Perkins Série 900

Modèles CP et CR

MANUEL DE REPARATION

Moteurs 3 cylindres diesel, atmosphériques et suralimentés, pour applications agricoles et industrielles

Publication, TPD 1345F, Edition 3.
© Informations appartenant exclusivement à Perkins Engines Company Ltd 2000, tous droits réservés.
Ces informations étaient correctes à la date d'impression.
Publié en juin 2001 par Technical Publications
Perkins Engines Company Limited, Peterborough, PE1 5NA, Angleterre.

Chapitres

1 Informations générales

2 Spécifications

3 Ensemble culasse

4 Ensembles piston et bielle

5 Ensemble vilebrequin

6 Ensemble carter de distribution et entraînement

7 Ensemble bloc-cylindres

8 Calage du moteur

9 Système d’aspiration

10 Circuit de graissage

11 Système d’alimentation

12 Circuit de refroidissement

13 Volant et carter

14 Equipement électrique

15 Equipement auxiliaire

16 Outils spéciaux

Les pages qui suivent contiennent une table des matières détaillée

Sommaire

1 Informations générales

Introduction 1

Vues du moteur 2

Identification du moteur 3

Précautions de sécurité 4

Equipement de levage du moteur 6

Joints en Viton 7

Produits consommables POWERPART recommandés 8

2 Spécifications

Caractéristiques de base du moteur 11

Caractéristiques et dimensions 12

Produit d'étanchéité pour filetages 28

Couples de serrage standard 29

Couples de serrage spéciaux 30

Caractéristiques des essais de compression 33

3 Ensemble culasse

Description générale 35

Cache-culbuteurs

Opération 3-1 Dépose et repose 36

Rampe de culbuteurs

Opération 3-2 Dépose 37
Opération 3-3 Repose 38
Opération 3-4 Démontage et remontage 41
Opération 3-5 Contrôle 41

Jeu des poussoirs

Opération 3-6 Contrôle et réglage 42

Ressorts de soupapes

Opération 3-7 Remplacement des ressorts de soupapes avec la culasse en place 43

Ensemble culasse

Opération 3-8 Dépose 45
Opération 3-9 Pose de la culasse 47
Opération 3-10 Serrage des vis de culasse et des fixations 50
Opération 3-11 Pose des composants auxiliaires 52

Soupapes et ressorts de soupapes

Opération 3-12 Dépose 54
Opération 3-13 Repose 55
Opération 3-14 Contrôle et correction 56

Guides de soupapes

Opération 3-15 Contrôle 57
Opération 3-16 Dépose 58
Opération 3-17 Repose 59

Culasse

Opération 3-18 Contrôle et correction 60
Opération 3-19 Rectification d'un siège de soupape avec une fraise 61
Opération 3-20 Pose des sièges de soupapes rapportés 63

4 Ensemble piston et bielle

Description générale 65

Coussinet de tête de bielle

Opération 4-1 Dépose 66
Opération 4-2 Repose 67
Opération 4-3 Contrôle 67

Ensemble piston et bielle

Opération 4-4 Dépose 68
Opération 4-5 Repose 69
Opération 4-6 Contrôle de la hauteur du piston au-dessus du bloc-cylindres 72
Opération 4-7 Contrôle de la classe de hauteur d'un piston 73
Opération 4-8 Démontage 74
Opération 4-9 Remontage 75

Segments

Opération 4-10 Dépose et repose 76
Opération 4-11 Contrôle 78

Bielle

Opération 4-12 Contrôle 79

Bague de pied de bielle

Opération 4-13 Dépose et repose 80

5 Ensemble vilebrequin

Description générale 81

Poulie de vilebrequin

Opération 5-1 Dépose et repose 82

Ensemble joint d'huile arrière

Opération 5-2 Dépose et repose 83
Opération 5-3 Remplacement du joint d'huile arrière 84

Rondelles de butée

Opération 5-4 Contrôle du jeu axial du vilebrequin 85
Opération 5-5 Dépose 86
Opération 5-6 Repose 87

Coussinets

Opération 5-7 Dépose (vilebrequin en place) ... 89
Opération 5-8 Repose (vilebrequin en place) ... 90
Opération 5-9 Contrôle .. 90

Vilebrequin

Opération 5-10 Dépose .. 91
Opération 5-11 Repose .. 92
Opération 5-12 Contrôle ... 94

6 Ensemble carter de distribution et entraînement

Description générale 95

Couvercle de carter de distribution

Opération 6-1 Dépose ... 96
Opération 6-2 Repose ... 97

Joint d'huile avant

Opération 6-3 Dépose et repose ... 98

Pignon intermédiaire et moyeu

Opération 6-4 Dépose ... 99
Opération 6-5 Repose ... 100

Pignon de pompe d'injection

Opération 6-6 Dépose d'un pignon d'un arbre conique 102
Opération 6-7 Pose d'un pignon sur un arbre conique 103
Opération 6-8 Dépose d'un pignon monté sur un moyeu 104
Opération 6-9 Pose d'un pignon sur un moyeu 106

Pignon d'arbre à cames

Opération 6-10 Dépose 108
Opération 6-11 Repose 109

Pignon de vilebrequin

Opération 6-12 Dépose et repose 110

Carter de distribution

Opération 6-13 Dépose 111
Opération 6-14 Repose 112

Arbre à cames

Opération 6-15 Dépose et repose 114

7 Ensemble bloc-cylindres

Description générale 115

Bloc-cylindres

Opération 7-1 Démontage 116
Opération 7-2 Remontage 117
Opération 7-3 Contrôle 118

Chemises

Opération 7-4 Repose 119
Opération 7-5 Contrôle 123

8 Calage du moteur

Description générale 125

Calage du moteur

Opération 8-1 Réglage du moteur au point moteur haut (PMH) 126
Opération 8-2 Contrôle du calage de la distribution 127
Opération 8-3 Contrôle de l'angle de blocage de calage de la pompe d'injection 128
Opération 8-4 Contrôle du calage de la pompe d'injection avec pige de calage 130

9 Système d’aspiration

Description générale 131

Turbocompresseur

Opération 9-1 Dépose 132
Opération 9-2 Repose 134

Défauts du turbocompresseur 136

Système de reniflard recyclé

Opération 9-3 Remplacement de la soupape de reniflard moteur 138

Système de reniflard ouvert

Opération 9-4 Nettoyage 140
Opération 9-5 Remplacement 141

Séparateur de reniflard

Opération 9-6 Remplacement du séparateur d’huile moteur 142

10 Circuit de graissage

Description générale 143

Schéma de la circulation d'huile dans le circuit de graissage 144

Cartouche de filtre

Opération 10-1 Remplacement 145

Tête de filtre

Opération 10-2 Dépose et repose 146

Refroidisseur d'huile de graissage à cartouche

Opération 10-3 Dépose et repose 147

Carter d'huile

Opération 10-4 Dépose 149
Opération 10-5 Repose 150
Opération 10-6 Dépose d'un carter d'huile fixé par brides 154
Opération 10-7 Pose d'un carter d'huile fixé par brides 156

Crépine et tube d'aspiration d'huile

Opération 10-8 Dépose et repose 160
Opération 10-9 Contrôle et correction 161

Pompe à huile de graissage

Opération 10-10 Dépose 162
Opération 10-11 Repose 163
Opération 10-12 Contrôle 165

Clapet de décharge 166

Opération 10-13 Démontage et remontage 166
Opération 10-14 Contrôle 167

11 Système d'alimentation

Description générale 169

Filtre à carburant

Opération 11-1 Types de filtre à carburant 172
Opération 11-2 Remplacement du filtre à élément 173
Opération 11-3 Remplacement du filtre à dépose rapide 174

Injecteurs

Opération 11-4 Défauts d'injecteur 175
Opération 11-5 Dépose des injecteurs fixés par bride 176
Opération 11-6 Pose des injecteurs fixés par bride 177

Opération 11-7 Dépose des injecteurs retenus par un écrou de presse-étoupe 178
Opération 11-8 Pose des injecteurs fixés par un écrou de presse-étoupe 179

Pompe d'alimentation

Opération 11-9 Dépose et repose 180
Opération 11-10 Démontage 181
Opération 11-11 Remontage 182
Opération 11-12 Contrôle 183

Pompes d'injection Delphi 184

Opération 11-13 Dépose de la pompe Delphi verrouillée 184
Opération 11-14 Pose de la pompe Delphi verrouillée 186
Opération 11-15 Dépose de la pompe Delphi à pige de calage 187
Opération 11-16 Pose de la pompe Delphi à pige de calage 189
Opération 11-17 Réglage 191
Opération 11-18 Purge d'air du circuit d'alimentation 193

Pompe d'injection Stanadyne 195

Opération 11-19 Dépose 196
Opération 11-20 Repose 197
Opération 11-21 Purge d'air du circuit d'alimentation 199

12 Circuit de refroidissement

Schéma de la circulation du liquide de refroidissement 202

Thermostat 203

Opération 12-1 Dépose et repose 203
Opération 12-2 Contrôle 204

Remplissage du circuit de refroidissement

Opération 12-3 Remplissage et purge du système 205

Pompe de liquide de refroidissement

Opération 12-4 Dépose 207
Opération 12-5 Repose 208
Opération 12-6 Démontage 209
Opération 12-7 Remontage 210

Ventilateur

Opération 12-8 Dépose et repose 213

13 Volant moteur et carter de volant

Description générale 215

Volant

Opération 13-1 Dépose et repose 216

Couronne de démarreur

Opération 13-2 Dépose et repose 217

Carter de volant

Opération 13-3 Dépose et repose 218

14 Equipement électrique

Opération 14-1 Contrôle des courroies d’entraînement 220
Opération 14-2 Réglage de la tension de la courroie d’entraînement 221
Opération 14-3 Dépose et repose des courroies d’entraînement 222
Opération 14-4 Dépose et repose de l'alternateur 223
Opération 14-5 Entretien de l’alternateur 224

Recherche des défauts de l’alternateur 225

Opération 14-6 Dépose et repose 227
Opération 14-7 Entretien des balais et du collecteur 228
Opération 14-8 Contrôle sur moteur 228

Aide au démarrage

Opération 14-9 Dépose et repose d'un dispositif d'aide au démarrage à combustion .. 230
Opération 14-10 Contrôle de l'aide au démarrage à combustion 231

15 Equipement auxiliaire

Inutilisé 233

16 Outils spéciaux

Liste d'outils spéciaux 235

1

Informations générales

Introduction

Ce Manuel de réparation a pour objectif d'aider à l'entretien et à la révision des moteurs Perkins Série 900. Pour les procédures de révision il est supposé que le moteur a été déposé de l'application.

Le moteur est conforme aux législations antipollution américaine (EPA/CARB) phase 1 et européenne phase 1 pour les applications agricoles et industrielles.

Lire les "Précautions de sécurité" à la page 4 et en prendre bonne note. Elles sont fournies pour la protection du technicien et doivent être utilisées à tout moment.

La majorité des informations générales contenues dans le Livret d'entretien correspondant (Chapitres 1 à 6), n'ont pas été répétées dans ce manuel de réparation et les deux documents doivent donc être utilisés ensemble.

Les détails de certaines opérations diffèreront en fonction de la pompe d'injection posée. Le type spécifique de pompe utilisé est indiqué sur la plaque d'identification du fabricant, sur le corps de pompe. De manière générale, le type de pompe posé est l'un des types indiqués ci-dessous.

- Delphi – Série DP200
- Stanadyne – DB4

Le côté "gauche" ou "droit" du moteur s'entend le côté vu de l'extrémité volant du moteur.

Des outils spéciaux sont disponibles et une liste de ces outils figure dans le Chapitre 16, Outils spéciaux. Les outils spéciaux nécessaires sont également indiqués au début de chaque opération.

Les vis de fixation ou les goujons d'origine vissés dans des trous qui débouchent à l'intérieur du moteur sont enduits de produit étanchéisant par le constructeur. Quand une vis de fixation ou un goujon de ce type doit être réutilisé, son filetage doit être nettoyé et du produit étanchéisant approprié doit être appliqué sur le filetage propre. La liste des produits consommables POWERPART recommandés figure à la page 8. Les produits consommables nécessaires sont également indiqués au début de chaque opération.

Les caractéristiques et dimensions sont incluses dans le Chapitre 2, Spécifications.

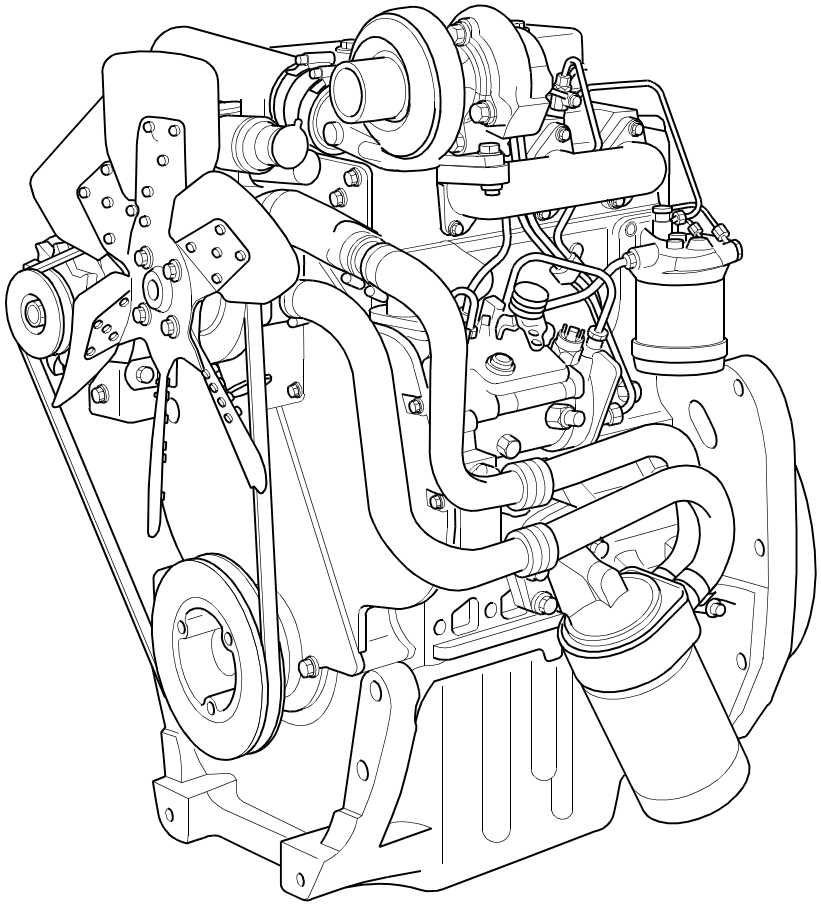
Un danger est indiqué dans le texte de deux manières :

Avertissement ! *Signale un danger possible pour les personnes.*

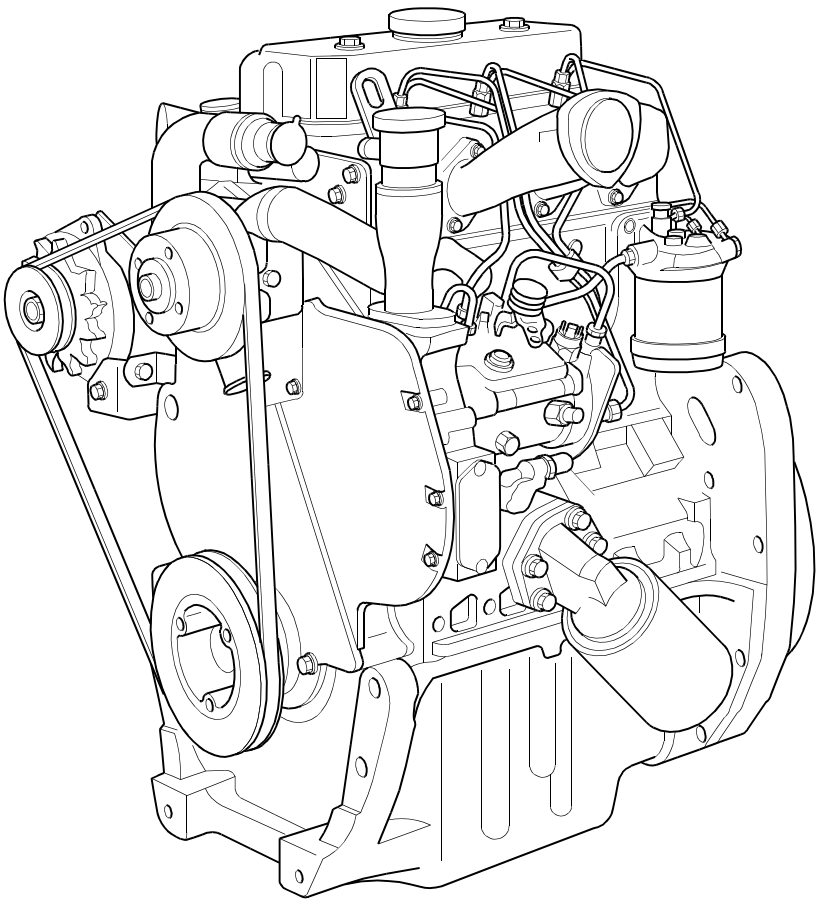
Attention : *Signale un danger possible pour le moteur.*

Note : Attire l'attention sur une information importante, mais ne signale pas de danger.

Vues du moteur



C0004/1



C0002

Identification du moteur

Le moteur Perkins Série 900 est un moteur trois cylindres diesel, à injection directe, refroidi par eau, pour applications industrielles et agricoles. La famille complète de moteurs consiste en modèles suralimentés et atmosphériques.

Le numéro du moteur est frappé sur une étiquette (A2) fixée sur le côté gauche du bloc-cylindres.

Les deux lettres en tête du numéro de moteur sont les lettres codes indiquant le type de moteur.

Lettres codes	Type de moteur
CP	Trois cylindres, atmosphérique
CR	Trois cylindres, suralimenté

Exemple de numéro de moteur :

CP12345U123456A

Pour plus de détails sur le système de numérotation des moteurs, se rapporter au Livret d'entretien

Pour obtenir des pièces détachées, un service ou des informations pour un moteur, il faut indiquer le numéro de moteur complet au distributeur Perkins. S'il y a un numéro dans la zone « No TPL » de l'étiquette, celui-ci doit être aussi donné au distributeur Perkins.

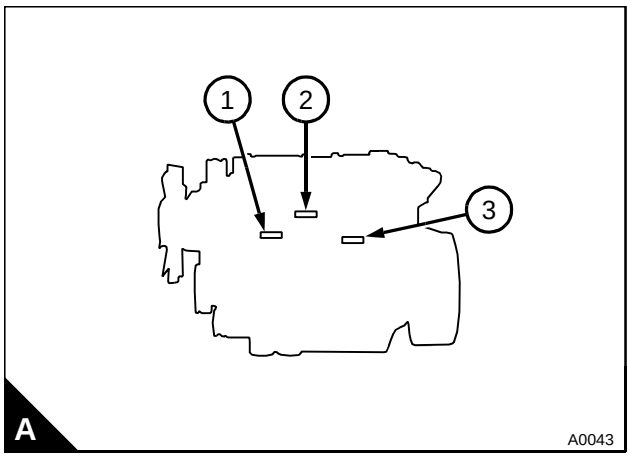
Autres étiquettes d'identification fixées sur le moteur :

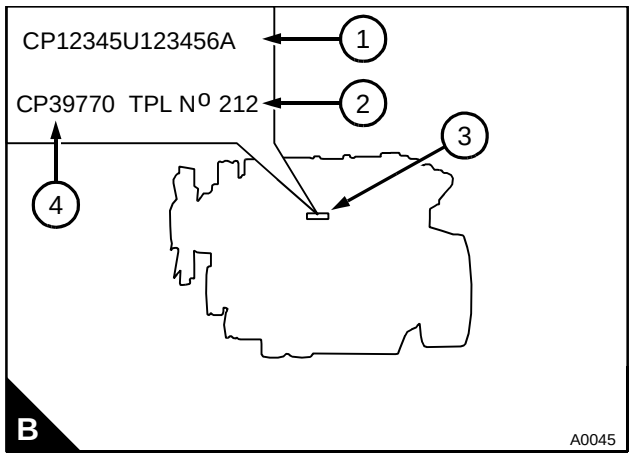
- Une étiquette de législation anti-pollution (A3) apposée sur le côté du bloc-cylindres
- Une étiquette (A1), apposée sur la pompe d'injection, avec la référence pièce de pompe d'injection.

Si un moteur embiellé a été posé en service, deux numéros de série de moteur et un numéro TPL sont frappés sur l'étiquette de numéro de série du moteur (B3).

Des exemples de numéros de série sont illustrés en (B).

Si des pièces sont nécessaires en service pour un moteur embiellé, utiliser le numéro de série (B4). Si des pièces transférées du moteur d'origine au moteur embiellé sont nécessaires, utiliser le numéro de série (B1) et le numéro TPL (B2).





Précautions de sécurité

Ces précautions de sécurité sont importantes. Consulter également les réglementations locales du pays d'utilisation. Certaines consignes ne concernent que des applications spécifiques.

- Ne pas remplir le moteur d'huile de graissage au-delà du repère de la jauge d'huile, (voir Opération 10-1/B1), car cela risque d'occasionner des dégâts au moteur.
- Si le circuit de graissage a été vidangé, la rampe de culbuteurs et le réservoir de graissage de l'arbre à cames doivent être lubrifiés avant de démarrer le moteur sans quoi celui-ci risque d'être endommagé.
- N'utiliser ces moteurs que dans le type d'application pour lequel ils ont été prévus.
- Ne pas changer les spécifications du moteur.
- Ne pas fumer pendant le ravitaillement en carburant.
- Essuyer tout carburant répandu. Tout matériau contaminé par le carburant doit être rangé dans un endroit sûr.
- Ne pas ravitailler en carburant pendant la marche du moteur (sauf nécessité absolue).
- Ne pas nettoyer le moteur, ni le régler ni y ajouter d'huile pendant qu'il est en marche (à moins d'avoir reçu la formation correcte ; même dans ce cas, la plus grande prudence est de rigueur pour éviter de se blesser).
- Ne pas tenter d'effectuer des réglages sans les comprendre.
- Ne pas faire tourner le moteur dans un endroit où il risque de provoquer une concentration de gaz toxiques.
- Les autres personnes présentes doivent être tenues à une distance sûre pendant la marche du moteur ou de l'équipement auxiliaire.
- Ne pas approcher de vêtements flottants ou de cheveux longs des pièces en mouvement.

Avertissement ! *Ne pas s'approcher des pièces en mouvement pendant le fonctionnement du moteur. Certaines pièces en mouvement ne sont pas clairement visibles pendant la marche du moteur.*

- Ne pas faire fonctionner le moteur si une protection a été déposée.
- Ne pas déposer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement pendant que le moteur est chaud et que le circuit est sous pression, car du liquide brûlant risque de s'en échapper.
- Ne pas utiliser d'eau salée ni d'autre liquide de refroidissement pouvant provoquer la corrosion du circuit fermé du système de refroidissement.
- Ne pas approcher d'étincelles ou de flamme des batteries (surtout pendant qu'elles sont en charge), car les gaz émis par l'électrolyte sont très inflammables. Le liquide de batterie est dangereux pour la peau et surtout pour les yeux.
- Débrancher les bornes de la batterie avant toute intervention sur l'équipement électrique.
- Une seule personne doit commander le moteur.
- Ne commander le moteur qu'à partir du tableau de commande ou de la position de conduite.
- En cas de contact de la peau avec du carburant sous haute pression, consulter immédiatement un médecin.
- Le gazole et l'huile de graissage (surtout l'huile de graissage usagée) peuvent provoquer des lésions cutanées chez certains sujets. Il faut donc porter des gants ou se protéger les mains avec un produit spécial pour la peau.
- Ne pas porter de vêtements contaminés par de l'huile de graissage. Ne pas mettre de chiffons gras dans les poches des vêtements.
- Se débarrasser de l'huile de graissage usée dans un endroit sûr et en respectant les réglementations locales pour éviter la contamination.
- S’assurer que le levier de commande de la transmission est au point mort avant de mettre le moteur en marche.
- Procéder avec la plus grande prudence si des réparations d'urgence doivent être effectuées dans des conditions difficiles.

suite

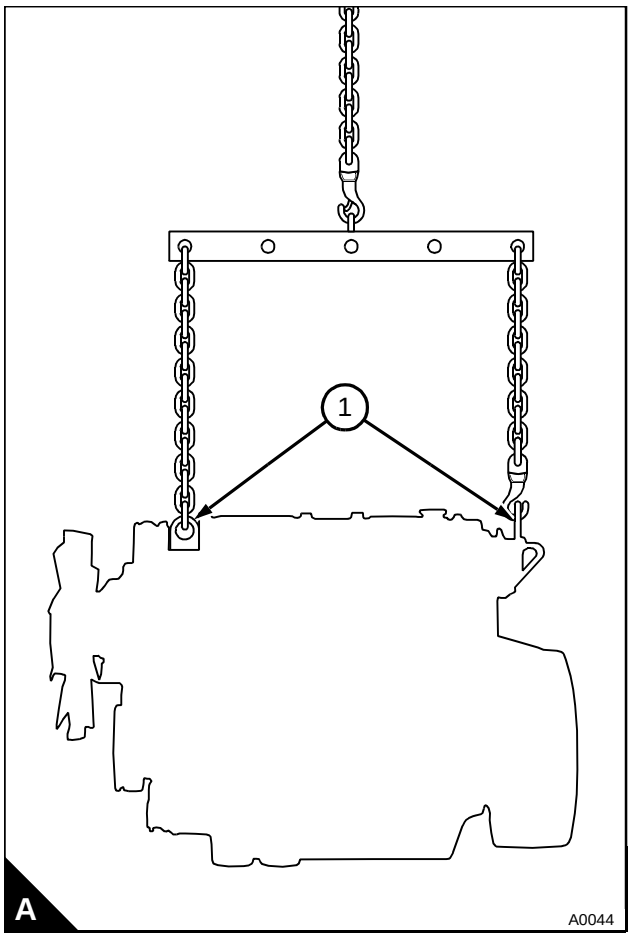
- La matière combustible de certaines pièces du moteur (par exemple certains joints) peut devenir extrêmement dangereuse si elle est brûlée. Ne jamais laisser cette matière brûlée entrer en contact avec la peau ou les yeux. Se reporter à "Joints en Viton" à la page 7.
- Lire et suivre les instructions concernant l'"Equipement de levage du moteur" à la page 6.
- Toujours utiliser une cage de sécurité pour protéger l'opérateur lorsqu'un organe doit être soumis à un essai de pression dans un bain d'eau. Placer des fils métalliques de sécurité pour fixer les obturateurs des raccords de flexibles d'un organe soumis à un essai de pression.
- Ne pas laisser de l'air comprimé entrer en contact avec la peau. Si de l'air comprimé pénètre sous la peau, consulter immédiatement un médecin.
- Les turbocompresseurs fonctionnent à très grandes vitesses et à des températures très élevées. Tenir les doigts, les outils et autres accessoires à l'écart des orifices d'admission et de sortie du turbocompresseur et éviter tout contact avec les surfaces chaudes.
- Ne pas nettoyer un moteur en marche. Si des liquides de nettoyage froids sont appliqués sur un moteur chaud, certains composants du moteur peuvent être endommagés.
- Ne monter que des pièces Perkins d'origine.

Equipement de levage du moteur

Le poids maximum du moteur sans liquide de refroidissement, sans lubrifiant et sans boîte de vitesses varie selon les applications. Il est conseillé d'utiliser un équipement de levage dont la capacité est au moins égale à 313 Kg.

Avant de lever le moteur :

- Toujours utiliser un équipement de levage du type et de la capacité appropriés pour lever le moteur. Il est recommandé d'utiliser un équipement du type illustré en (A) pour assurer le levage vertical directement au-dessus des œillets de levage du moteur (A1). Ne jamais utiliser un seul œillet pour lever le moteur.
- Contrôler l'état et la bonne fixation des œillets de levage avant de lever le moteur. Le couple de serrage des vis de fixation des œillets de levage du moteur est de 44 Nm (33 lbf ft) 4,5 kgf m.
- Pour éviter d'endommager le couvre-culbuteurs, vérifier qu'il y a une garde suffisante entre les crochets et le couvre-culbuteurs.
- Utiliser un appareil de levage ou demander de l'aide pour soulever les organes lourds du moteur comme le bloc-cylindres, la culasse, le carter de volant moteur, le vilebrequin et le volant moteur.



Joints en Viton

Certains joints utilisés dans les moteurs et dans les pièces montées sur les moteurs sont en Viton. Le Viton est utilisé par de nombreux fabricants et c'est un matériau sans danger dans les conditions d'utilisation normales. En revanche, si du Viton est brûlé, il produit un acide extrêmement dangereux. Ne jamais laisser cette matière brûlée entrer en contact avec la peau ou les yeux. S'il est nécessaire de toucher des pièces qui ont été brûlées, toujours prendre les précautions suivantes :

Avertissements !

- *S'assurer que les pièces sont refroidies.*
- *Porter des gants en Néoprène et s'en débarrasser après usage en respectant les règles de sécurité.*
- *Laver la surface affectée avec une solution d'hydroxyde de calcium, puis à l'eau propre.*
- *Pour se débarrasser des pièces et des gants contaminés, observer les réglementations locales.*

En cas de contamination de la peau ou des yeux, laver continuellement la surface affectée à l'eau propre ou avec une solution d'hydroxyde de calcium pendant 15-60 minutes. **Consulter immédiatement un médecin**.

Produits consommables POWERPART recommandés

Perkins propose les produits recommandés ci-dessous afin de faciliter l'utilisation et l'entretien corrects des moteurs et des machines. Le mode d'emploi est indiqué sur l'emballage du produit. Tous ces produits sont disponibles chez les distributeurs Perkins.

POWERPART Antifreeze (antigel)

Protège le circuit de refroidissement contre le gel et la corrosion. Référence 21825166.

POWERPART Easy Flush (produit de rinçage)

Nettoie le circuit de refroidissement. Référence 21825001.

POWERPART Gasket and flange sealant (produit d'étanchéité)

Assure l'étanchéité des faces planes des pièces en l'absence de joint. Convient particulièrement aux pièces en aluminium. Référence 21820518.

POWERPART Gasket remover (éliminateur de produits d'étanchéité et d'adhésifs)

Aérosol pour enlever les produits d'étanchéité et les adhésifs. Référence 21820116.

POWERPART Griptite (produit d'adhérence)

Améliore l'adhérence des outils et éléments de fixations usés. Référence 21820129.

POWERPART Hydraulic threadseal (produit d’étanchéité des filetages)

Assure le freinage et l'étanchéité des raccords à filetage fin. Convient particulièrement aux systèmes hydrauliques et pneumatiques. Référence 21820121.

POWERPART Industrial grade super glue (adhésif industriel)

Colle instantanée pour métaux, plastiques et caoutchoucs. Référence 21820125.

POWERPART Lay-Up 1 (protecteur)

Additif pour gazole assurant la protection contre la corrosion. Référence 1772204.

POWERPART Lay-Up 2 (protecteur)

Protège l'intérieur du moteur et des autres systèmes fermés. Référence 1762811.

POWERPART Lay-Up 3 (protecteur)

Protège les parties métalliques extérieures. Référence 1734115.

POWERPART Metal repair putty (mastic pour métaux)

Conçu pour la réparation extérieure des métaux et des plastiques. Référence 21820126.

POWERPART Pipe sealant and sealant primer (produit d'étanchéité pour tuyauteries)

Assure le freinage et l'étanchéité des raccords de tuyauteries à filetage grossier. Les systèmes sous pression peuvent être utilisés immédiatement. Référence 21820122.

POWERPART Radiator stop leak (produit de réparation des fuites)

Pour la réparation des fuites de radiateurs. Référence 21820127.

POWERPART Retainer (oil tolerant) (produit de retenue résistant à l'huile)

Assure la retenue des pièces à ajustement serré mais en contact avec l’huile. Référence 21820603.

POWERPART Retainer (produit de retenue haute résistance)

Assure la retenue des pièces à ajustement serré. Référence 21820638.

suite

POWERPART Safety cleaner (produit de nettoyage)

Produit de nettoyage universel en bidon aérosol. Référence 21820128.

POWERPART Silicone adhesive (adhésif siliconé)

Adhésif au silicone RTV pour application avec essais de basse pression avant le durcissement de l'adhésif. Utilisé pour l'étanchéité à l'huile des brides où les joints subissent des déplacements. Référence 21826038.

POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée)

Pâte d'étanchéité au caoutchouc siliconé empêchant les fuites par les interstices. Référence 1861108.

POWERPART Stud and bearing lock (produit d'étanchéité haute résistance)

Pour assurer une étanchéité élevée aux pièces ajustées avec léger serrage. Référence 21820119 ou 21820120.

POWERPART Threadlock and nutlock (produit de freinage léger)

Freine les petites fixations qui doivent cependant rester faciles à dévisser. Référence 21820117 ou 21820118.

POWERPART Universal jointing compound (pâte à joint universelle)

Pâte d'étanchéité universelle pour joints. Référence 1861117.

Page laissée intentionnellement en blanc

2

Spécifications

Caractéristiques de base du moteur

Cycle	Quatre temps
Nombre de cylindres	3
Disposition des cylindres	En ligne
Ordre d'allumage	1, 2, 3
Sens de rotation	Horaire vu de l'avant
Système d'admission	Suralimenté / atmosphérique
Cylindrée	2,7 litres (164.76 in^3)
Taux de compression	17,25:1
Système de combustion	Injection directe
Alésage nominal	95,0 mm (3.74 in)
Course	127 mm (5.00 in)
Jeu des poussoirs (à chaud ou à froid) :	
- Admission	0,20 mm (0.008 in)
- Echappement	0,45 mm (0.018 in)
Pression d'huile de graissage **(1)**	207 kPa (30 lbf/in^2) 2,1 kgf/cm^2
Poids typique à sec du moteur installé	305 kg (672 lbs)

(1) Minimum à régime moteur maximum et à température de moteur normale

Caractéristiques et dimensions

Note : Ces informations servent à guider le personnel chargé de la révision des moteurs. Les dimensions indiquées sont celles qui sont principalement utilisées en usine. Les informations s'appliquent à tous les moteurs, sauf si un code de type de moteur est indiqué.

Ensemble culasse

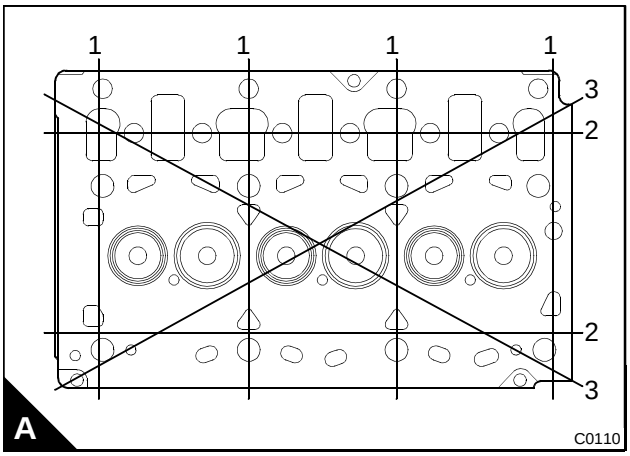
Culasse

Angle des sièges de soupapes

Admission .. ..36° (angle inclus de 108°)
Echappement. ... ... .46° (angle inclus de 88°)
Diamètre des alésages pour guides de soupapes. ... ... 12,000/12,027 mm (0.4724/0.4735 in)
Pression d'essai d'étanchéité ... ...200 kPa (29 lbf/in^2) 2,0 kgf/cm^2
Epaisseur de la culasse. ... ... 87,6/88,4 mm (3.45/3.48 in)
Diamètre des alésages pour poussoirs.. ... ... 14,000/14,027 mm (0.5512/0.5522 in)
Etat de surface du plan de joint de la culasse pour le joint de culasse... ... ...1,1/3,20 micromètres

Déformation maximum admissible de la culasse

A1... ... ...0,08 mm (0.003 in)
A2... ... ...0,15 mm (0.006 in)
A3... ... ...0,15 mm (0.006 in)



Dépassement maximum de l'injecteur

Lettre code KB ... ...1,6/2,13 mm (0.0629/0.0838 in)
Lettre code KK ... ... 3,49/4,01 mm (0.1374/0.1579 in)
Lettre code KL ... ... 3,49/4,01 mm (0.1374/0.1579 in)
Lettre code KS.. ... ...2,36/2,88 mm (0.0929/0.1134 in)
Lettre code PF .. ..3,45/4,01 mm (0.1358/0.1579 in)

Guides de soupapes

Diamètre intérieur . ... 7,027/7,052 mm (0.2767/0.2776 in)
Diamètre extérieur . ... 12,034/12,047 mm (0.4738/0.4743 in)
Ajustement serré du guide dans la culasse ... ...-0,007/-0,047 mm (-0.0003/-0.0019 in)
Longueur ... ... 51,0/51,5 mm (2.00/2.03 in)
Dépassement au-dessus de la coupelle de ressort ... ... 11,10/11,40 mm (0.437/0.449 in)

suite

Ressorts de soupapes

Longueur installée ... ...

Dimensions des évidements pour sièges de soupapes rapportés

Soupape d'échappement

A1... ... ...

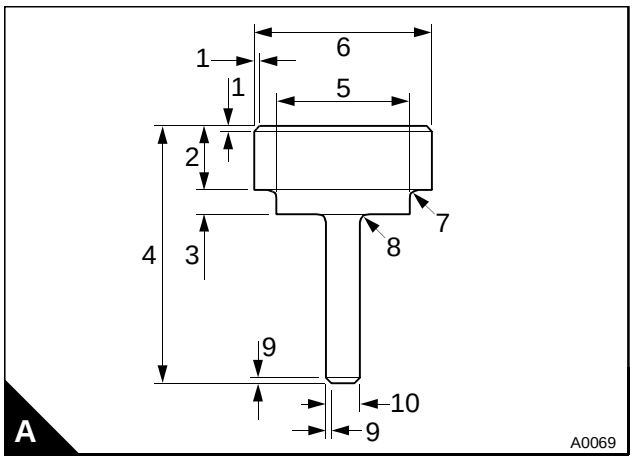
Outil pour sièges de soupapes rapportés

Admission

A1 ... 1,59 mm (0.063 in)
A2 ... 19,05 mm (0.750 in)
A3 ... 7,92 mm (0.312 in)
A4 ... 76,20 mm (3.00 in)
A5 ... 36,10/36,15 mm (1.421/1.423 in)
A6 ... 43,30/43,40 mm (1.705/1.709 in)
A7 ... 0,79 mm (0.031 in)
A8 ... 1,59 mm (0.063 in)
A9 ... 1,59 mm (0.063 in)
A10 ... 6,98/7,00 mm (0.275/0.276 in)

Echappement

A1 ... 1,59 mm (0.063 in)
A2 ... 19,05 mm (0.750 in)
A3 ... 7,92 mm (0.312 in)
A4 ... 76,20 mm (3.00 in)
A5 ... 32,30/32,40 mm (1.272/1.276 in)
A6 ... 39,62/39,72 mm (1.560/1.564 in)
A7 ... 0,79 mm (0.031 in)
A8 ... 1,59 mm (0.063 in)
A9 ... 1,59 mm (0.063 in)
A10 ... 6,98/7,00 mm (0.275/0.276 in)



Ensemble piston et bielle

Pistons et bielles

Type ... ... Chambre de combustion étranglée, axe de piston excentré
Classes de hauteur ... ...

Axes de piston

Type. ... ... Totalement libre
Diamètre extérieur ... ... 31,745/31,750 mm (1.2498/1.2500 in)
Jeu dans le bossage du piston ... ... 0,003/0,014 mm (0.0001/0.0006 in)

Bagues de pieds de bielles

Type. ... ... Support acier, garniture plomb-bronze
Diamètre extérieur ... ... 35,014/35,052 mm (1.3785/1.3800 in)
Diamètre intérieur (alésé) ... ... 31,763/31,788 mm (1.2505/1.2515 in)
Ajustement de montage sur l'axe de piston. ... ... 0,013/0,043 mm (0.0005/0.0017 in)

Coussinets de têtes de bielles

Type. ... ... Support acier, garniture aluminium-étain
Diamètre intérieur ... ... 57,188/57,214 mm (2.2515/2.2525 in)
Jeu à la tête de bielle... ... ... 0,058/0,104 mm (0.0023/0.0041 in)
Epaisseur au centre des coussinets ... ... 1,816/1,823 mm (0.0715/0.0718 in)
Coussinets sous-dimensionnés disponibles - 0,25 mm (0.010 in) ; - 0,51 mm (0.020 in) ; - 0,76 mm (0.030 in)

Ensemble vilebrequin

Vilebrequin

Diamètre des tourillons .. .. 69,812/69,832 mm (2.7485/2.7493 in)
Largeur des second et troisième tourillons ... ... 30,853/31,057 mm (1.2147/1.2227 in)
Largeur du quatrième tourillon ... ... 46,805/46,881 mm (1.8427/1.8457 in)
Rayon de congé des tourillons... ... ... 2,39/2,77 mm (0.094/0.109 in)
Rayon de congé des manetons . ... 3,96/4,37 mm (0.156/1.172 in)
Diamètre des manetons. ... ... 51,110/57,130 mm (2.2484/2.2492 in)
Largeur des manetons ... ... 39,67/39,75 mm (1.562/1.565 in)
Jeu axial du vilebrequin (CP) . ... 0,05/0,36 mm (0.002/0.014 in)
Jeu axial du vilebrequin (CR) . ... 0,05/0,36 mm (0.002/0.014 in)
Jeu axial maximum admissible .. ..0,50 mm (0.020 in)
Usure maximum admissible des tourillons et manetons ... ...0,038 mm (0.0015 in)
Cotes minorées des tourillons et manetons - 0,25 mm (0.010 in) ; - 0,51 mm (0.020 in) ; - 0,76 mm (0.030 in)

Traitement thermique du vilebrequin

Pas de traitement thermique .. .. Référence 31312734
Trempage par induction . ... Références 31312733, 31312737
Nitrocarburation . ... Références 31312738, 31312739

Coussinets

Type ... ... Support acier, garniture aluminium-étain
Largeur du premier coussinet ... ... 32,11/32,36 mm (1.264/1.274 in)
Largeur des second et troisième coussinets.. ... ... 23,55/23,80 mm (0.927/0.937 in)
Largeur du quatrième coussinet ... ... 38,91/39,17 mm (1.532/1.542 in)
Epaisseur au centre du coussinet.. ... ... 2,096/2,102 mm (0.0825/0.0828 in)
Diamètre intérieur .. .. 69,875/69,914 mm (2.7510/2.7525 in)
Jeu aux coussinets ... ... 0,043/0,102 mm (0.0017/0.0040 in)
Cotes minorées disponibles des coussinets - 0,25 mm (0.010 in) ; - 0,51 mm (0.020 in) ; - 0,76 mm (0.030 in)

Rondelles de butée de vilebrequin

Type ... ... Support acier, garniture aluminium-étain
Position .. .. De chaque côté du palier arrière

Epaisseur :

Standard ... ... 3,07/3,12 mm (0.121/0.123 in)
Majorée .. .. 3,26/3,31 mm (0.128/0.130 in)

suite

Révision du vilebrequin

Notes :

- Les vilebrequins trempés par induction n'ont pas à être retrempés après avoir été rectifiés aux cotes minorées.
- Les vilebrequins nitrocarburés doivent être retrempés après chaque rectification. Si cela n'est pas possible, on peut les nitrurer pendant 20 heures. Si l'atelier ne dispose pas des moyens nécessaires pour appliquer l'un de ces traitements, il faudra poser un vilebrequin neuf ou un vilebrequin Power Exchange (échange standard).
- Examiner le vilebrequin pour détecter les fissures avant et après sa rectification.
- Démagnétiser le vilebrequin après avoir vérifié l'absence de fissures.
- Une fois que le vilebrequin a été rectifié, éliminer toutes les arêtes vives des trous d'huile de graissage.
- L'état de surface et les rayons de congés doivent être maintenus.

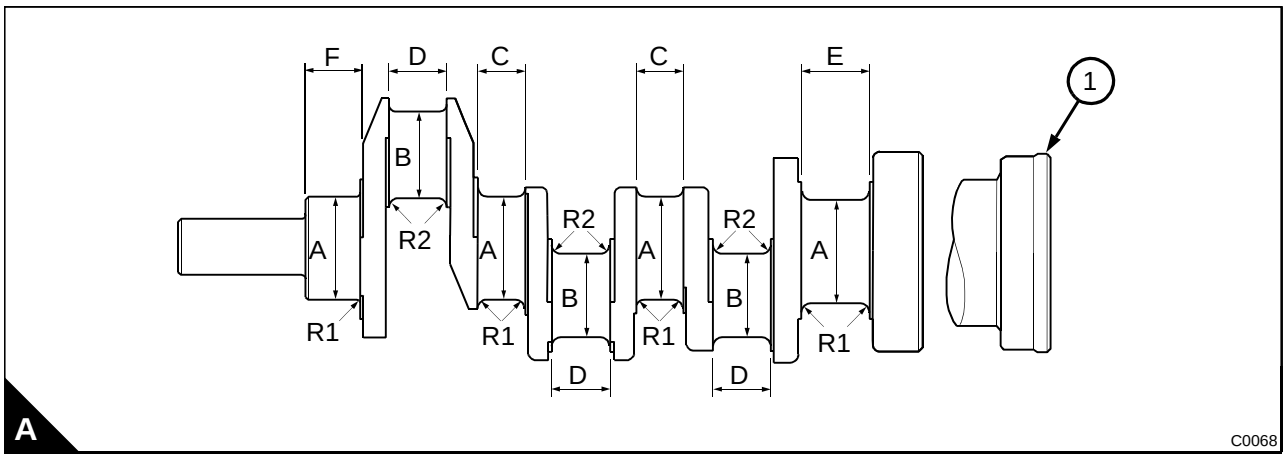
Les cotes finies des vilebrequins (A) qui ont été rectifiés sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Repère	0,25 mm (0.010 in) Minoré	0,51 mm (0.020 in) Minoré	0,76 mm (0.030 in) Minoré
A	69,56/69,58 mm (2.7385/2.7393 in)	69,30/69,32 mm (2.7285/2.7293 in)	69,05/69,07 mm (2.7185/2.7193 in)
B	56,86/56,88 mm (2.2384/2.2392 in)	56,60/56,62 mm (2.2284/2.2292 in)	56,35/56,37 mm (2.2184/2.2912 in)

C .. .. 31,184 mm (1.22775 in) maximum
D .. .. 40,00 mm (1.575 in) maximum
E .. .. 47,27 mm (1.861 in) maximum
F .. .. 35,64/36,643 mm (1.403/1.443 in)
R1, tous les tourillons .. .. 2,38/2,78 mm (0.0937/0.1093 in)
R2, tous les manetons. ... ... 3,97/4,36 mm (0.1562/0.1718 in)
Etat de surface des tourillons et manetons . ... 0,40 microns (16 micro inches)
Rayons de congé, moyenne maximum de l'axe.. ... ... 1,3 microns (50 micro inches)
Diamètre minimum du flasque de vilebrequin (A1).. ... ... 133,17 mm (5.243 in)

Notes :

- L'extrémité du flasque de vilebrequin ne doit pas être rectifiée. Cela afin de conserver l'ergot de 4,8 mm (0.19 in) qui sert au positionnement du volant moteur.
- N'enlever que le minimum de matière nécessaire pour faire disparaître les traces d'usure.
- Détection magnétique des fissures - courant c.c. 2 A - courant c.a. 1300 A



Conicité et faux-rond maximums des tourillons et manetons

Conicité .. .. 0,009 mm (0.00035 in)
Faux-rond... ... ... 0,010 mm (0.00039 in)

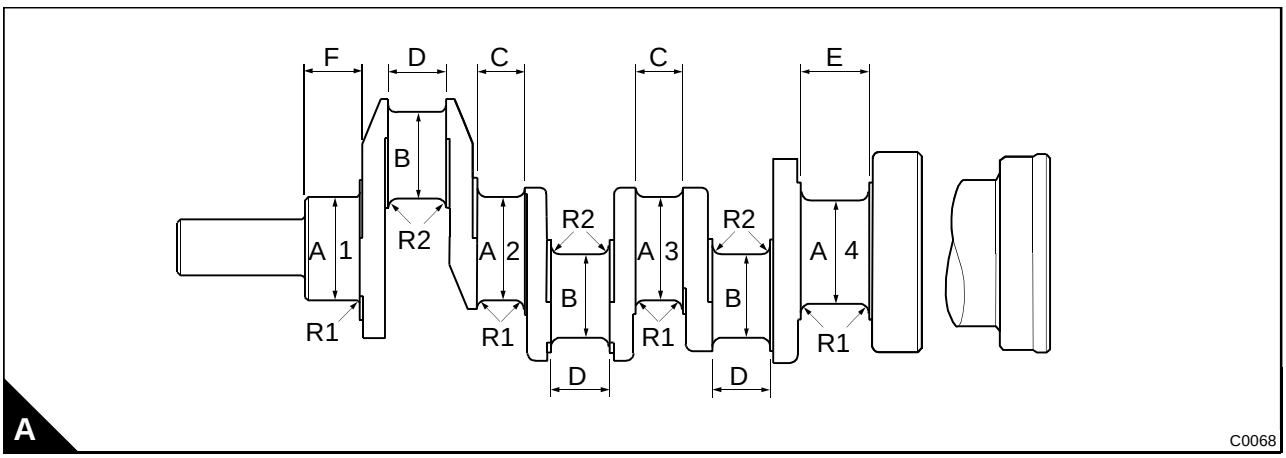
Faux-rond maximum, le vilebrequin reposant sur ses tourillons extrêmes :

Diamètre de poulie de vilebrequin (indication maximum du comparateur sur un tour).. ... 0,025 mm (0.001 in)
Diamètre de joint d'huile arrière (indication maximum du comparateur sur un tour) . ... 0,025 mm (0.001 in)
Diamètre de bride de volant moteur (indication maximum du comparateur sur un tour) .. 0,025 mm (0.001 in)

Faux-rond

Le vilebrequin reposant sur des montages sur ses tourillons avant et arrière, le faux-rond maximum (indication maximum du comparateur sur un tour) au niveau des tourillons ne doit pas dépasser les valeurs indiquées ci-dessous :

A1... ... ...Montage
A2... ... ... 0,5 mm (0.002 in)
A3... ... ... 0,5 mm (0.002 in)
A4... ... ...Montage



Ensemble carter de distribution et entraînement

Arbre à cames

Diamètre des tourillons d'arbre à cames ... 47,450/47,475 mm (1.8681/1.8691 in)
Jeu des tourillons dans le bloc-cylindres ... 0,125/0,200 mm (0.0050/0.0080 in)

Levée des cames :

- Admission ... 7,63/7,73 mm (0.300/0.304 in)
- Echappement ... 7,90/8,00 mm (0.311/0.315 in)

Diamètre de l'ergot de pignon ... 50,76/50,79 mm (1.9985/1.9995 in)
Usure maximum admissible des tourillons d'arbre à cames ... 0,05 mm (0.002 in)
Jeu axial maximum admissible ... 1,25 mm (0.049 in)

Pignon d'arbre à cames

Nombre de dents ... 50
Diamètre d'alésage ... 50,787/50,825 mm (1.9995/2.001 in)
Jeu de montage du pignon sur l'ergot ... 0,000/0,063 mm (0.0000/0.0025 in)

Pignon de pompe d'injection

Nombre de dents ... 50
Diamètre d'alésage ... 44,45/44,48 mm (1.750/1.751 in)
Diamètre de l'ergot de pompe ... 44,40/44,42 mm (1.748/1.749 in)
Jeu de montage du pignon sur l'ergot ... 0,03/0,08 mm (0.0012/0.0030 in)

Pignon de vilebrequin

Nombre de dents ... 25
Diamètre d'alésage ... 38,087/38,125 mm (1.4995/1.5010 in)
Diamètre du nez de vilebrequin ... 38,100/38,113 mm (1.5000/1.5005 in)
Ajustement incertain du pignon sur le vilebrequin ... -0,026/+0,025 mm (-0.0010/+0.0010 in)

Pignon intermédiaire et moyeu

Nombre de dents ... 90
Diamètre de l'alésage de pignon ... 53,98/54,02 mm (2.1250/2.1266 in)
Diamètre du moyeu ... 53,92/53,94 mm (2.1230/2.1238 in)
Jeu du pignon sur le moyeu ... 0,030/0,092 mm (0.0012/0.0036 in)
Largeur du pignon ... 33,465/33,592 mm (1.3175/1.3225 in)
Largeur du moyeu ... 33,719/33,846 mm (1.3275/1.3325 in)
Jeu axial du pignon ... 0,13/0,38 mm (0.005/0.015 in)
Jeu axial maximum admissible ... 0,46 mm (0.018 in)
Jeu entre dents pour tous les pignons ... 0,08 mm (0.003 in) minimum

Ensemble bloc-cylindres

Bloc-cylindres

Hauteur entre les plans de joint supérieur et inférieur ... ... 349,01/349,09 mm (13.740/13.744 in)
Diamètre de l'alésage de cylindre.. ... ... 97,012/97,037 mm (3.8193/3.8203 in)
Usure maximale admissible dans l'alésage ... ...0,18 mm (0.007 in)
Diamètre de l'alésage recevant le palier de vilebrequin ... ... 74,079/74,105 mm (2.9165/2.9175 in)
Diamètre des alésages d'arbre à cames ... ... 47,600/47,651 mm (1.8740/1.8760 in)
Diamètre de l'alésage recevant la bague de tourillon avant .. .. 50,80/50,83 mm (2.00/2.0012 in)
Usure maximale admissible de l'alésage recevant l'arbre à cames .. ..0,05 mm (0.002 in)

Pour monter une chemise

Diamètre de l'alésage recevant la chemise ... ... 97,108/97,133 mm (3.823/3.824 in)
Tolérance de finition de l'alésage .. ..Ra 1,8 micromètre maximum
Chanfrein de l'alésage ... ... 0,10/0,25mm (0.004/0.010 in) à 30° par rapport à la verticale

Spécifications des chemises de cylindre

Chemise partiellement finie

Ajustement serré de chemise partiellement finie dans l'alésage du bloc... ... 0,026/0,076 mm (0.001/0.003 in)
Diamètre intérieur de chemise partiellement finie.. ... ...94,894/94.925 mm (3.736/3.7372 in)
Diamètre extérieur . ... 97,159/97,184 mm (3.825/3.826 in)
Diamètre intérieur (cote de finition) ... ... 95,012/95,037 mm (3.7406/3.7416 in)
Chanfrein supérieur, intérieur de chemise finie . ... 1,2 mm (0.00472 in) à 16° par rapport à la verticale
Longueur ... ... 215,77/216,03 mm (8.494/8.505 in)
Position relative du haut de la chemise au plan de joint supérieur
du bloc-cylindres ... ... - 0,075 / +0,050 mm (0.003/0.020 in)

Etat de surface de l'alésage préliminaire

Cote finale de la chemise avant rodage. ... ...94,894/94,925 mm (3.736/3.7372 in)
Tolérance de finition de l'alésage .. .. Ra 2,5 à 4,0 micromètres
Ovalisation et conicité maximums.. ... ... 0,02 mm (0.0008 in)

Etat de surface après rodage au diamant

Angle de rodage (hachures) .. .. 35°
Cote finale après rodage au diamant. ... ... 94,987/94,997 mm (3.7396/3.7400 in)
Tolérances d'état de surface.. ... ... Ra 2,2 à 3,0 micromètres
Ovalisation et conicité maximums.. ... ...0,012 mm (0.0005 in)

Etat de surface après rodage de base au carbure de silicium

Angle de rodage (hachures) .. .. 35°
Cote finale après rodage de base au carbure de silicium.. ... ... 95,012/95,032 mm (3.7406/3.7414 in)
Tolérances de finition de l'alésage. ... ... Ra 1,5 à 2,0 micromètres
Ovalisation et conicité maximums.. ... ...0,010 mm (0.0004 in)

Rodage de finition au carbure de silicium (rodage en plateau)

Cote de l'état de surface final après rodage de finition au carbure
de silicium (rodage en plateau ... ... 95,012/95,037 mm (3.7406/3.7416 in)
Tolérances de l'état de surface final après rodage de finition au carbure
de silicium (rodage en plateau).. ... ... Ra 0,65/1,3 micromètres
Chanfrein ... ... 1,2 mm (0.0472 in) à 16° par rapport à la verticale
Usure maximale admissible dans l'alésage ... ...0,18 mm (0.007 in)

Caractéristiques de calage

Pompe d'injection Delphi (bloquée)

Marque ... ...Delphi Série DP200
Sens de rotation .. .. Horaire vu de l'extrémité entraînement
Lettres codes de la pompe d'injection**(1)**.. ... ... AN, BN
Angle de blocage de la pompe d'injection ... ... AN-88°, BN-88°
Sortie No. 1.. ... ...Lettre "U"

(1) Angle de blocage de la pompe d'injection - calage statique

Un exemple de code de pompe est 2644A000AN/2/2270. Le code de la pompe d'injection commence par le numéro de référence de la pompe, suivi de deux lettres, puis du numéro indiquant la position du ressort du régulateur, et il se termine par le régime maximum de marche à vide. Aux fins d'identification de la pompe, seules les deux lettres codes sont utilisées. Cette information est indiquée sur la plaque signalétique de la pompe d'injection.

Le repère figurant sur la bride de la pompe peut être contrôlé avec l'outil de calage, référence 21825610. L'angle de blocage est réglé au moyen de l'outil de calage, référence 21825610.

Pompe d'injection Lucas (calée par pige)

Marque ... ... Delphi Série DP200, calée par pige, avec vis de blocage
Lettres codes de la pompe d'injection . ... CN, DN, EN et FN
Sens de rotation .. .. Horaire vu de l'extrémité entraînement

La pompe d'injection est calée sur le moteur quand celui-ci est réglé avec son cylindre No. 1 au PMH de sa course de compression.

Pompe d'injection Stanadyne (calée par pige)

Type. ... ...Stanadyne DB4, calée par pige, avec vis de blocage
Lettres codes de la pompe d'injection . ...

Circuit de graissage

Pompe à huile de graissage

Type ... Rotors différentiels, entraînement par engrenages
Nombre de lobes ... Rotor intérieur 3, rotor extérieur 4
Jeu entre rotor extérieur et corps de pompe ... 0,23/0,33 mm (0.009/0.013 in)
Jeu entre rotor intérieur et rotor extérieur ... 0,064/0,114 mm (0.0025/0.0045 in)
Jeu axial du rotor intérieur ... 0,038/0,089 mm (0.0015/0.0035 in)
Jeu axial du rotor extérieur ... 0,025/0,076 mm (0.0010/0.0030 in)

Pignon de commande de pompe à huile de graissage

Nombre de dents ... 19
Diamètre de l'alésage ... 12,624/12,644 mm (0.4970/0.4978 in)
Diamètre de l'arbre de commande de la pompe ... 12,675/12,687 mm (0.4990/0.4995 in)
Ajustement serré du pignon sur l'arbre ... -0,031/-0,063 mm (-0.0012/-0.0025 in)

Pignon intermédiaire de pompe à huile de graissage

Nombre de dents ... 21
Diamètre de l'alésage recevant la bague ... 19,050/19,075 mm (0.7500/0.7510 in)
Diamètre extérieur de la bague ... 19,101/19,139 mm (0.7520/0.7535 in)
Ajustement serré de la bague dans le pignon ... -0,026/-0,089 mm (-0.0010/-0.0035 in)
Diamètre intérieur de la bague – en place ... 16,667/16,693 mm (0.6562/0.6572 in)
Diamètre de l'arbre de pignon ... 16,632/16,645 mm (0.6548/0.6553 in)
Jeu du pignon sur l'arbre ... 0,022/0,061 mm (0.0009/0.0024 in)
Jeu axial du pignon ... 0,20/0,58 mm (0.008/0.023 in)

Clapet de décharge de pompe à huile de graissage

Diamètre de l'alésage dans le corps de pompe ... 14,237/14,288 mm (0.5605/0.5625 in)
Diamètre extérieur du plongeur ... 14,186/14,211 mm (0.5585/0.5595 in)
Jeu de montage du plongeur dans l'alésage ... 0,03/0,10 mm (0.001/0.004 in)
Longueur du ressort (en place) ... 32,5 mm (1.28 in)
Charge du ressort (en place) ... 34,5/36,7 N (7.76/8.24 lbf) 3,5/3,7 kgf
Pression d'ouverture du clapet ... 345/448 kPa (50/65 lbf/in^2) 3,52/4,57 kgf m^2

Filtre à huile de graissage

Type ... Cartouche vissée à débit intégral
Tarage d'ouverture du clapet de dérivation ... 55/120 kPa (8/17 lbf/in^2) 0,56/1,22 kgf/cm^2

Système d'alimentation

Pompe d'injection Delphi (moteurs atmosphériques)

Marque ... ... Delphi Série DP200 (bloquée)
Sens de rotation .. .. Horaire vu de l'extrémité entraînement
Lettres codes de pompe d'injection **(1)** ... ... AN, BN
Angle de blocage de la pompe d'injection ... ... AN-89°, BN-88°
Sortie No. 1.. ... ... Lettre "U"

(1) Angle de blocage de la pompe d'injection - calage statique

Un exemple de code de pompe est 2644A000AN/2/2270. Le code de la pompe d'injection commence par le numéro de référence de la pompe, suivi de deux lettres, puis du numéro indiquant la position du ressort du régulateur et il se termine par le régime maximum de marche à vide. Aux fins d'identification de la pompe, seules les deux lettres codes sont utilisées. Cette information est indiquée sur la plaque signalétique de la pompe d'injection.

Le repère figurant sur la bride de la pompe peut être contrôlé avec l'outil de calage, référence 21825610. L'angle de blocage est réglé au moyen de l'outil de calage, référence 21825610.

La pompe d'injection est calée sur le moteur quand celui-ci est réglé avec son cylindre No. 1 au PMH de sa course de compression.

Pompe d'injection Delphi (moteurs suralimentés et atmosphériques)

Marque ... ... Delphi Série DP200 (calée par pige)
Sens de rotation .. .. Horaire vu de l'extrémité entraînement
Lettres codes de pompe d'injection **(1)** ... ... CN, DN,EN et FN
Angle de blocage de la pompe d'injection ... ... AN-89°, BN-88°
Sortie No. 1.. ... ... Lettre "U"

(1) Angle de blocage de la pompe d'injection - calage statique

La pompe d'injection est calée sur le moteur quand celui-ci est réglé avec son cylindre No. 1 au PMH de sa course de compression.

Pompe d'injection Stanadyne (moteurs atmosphériques)

Marque ... ... Stanadyne DB4 (calée par pige)
Sens de rotation .. .. Horaire vu de l'extrémité entraînement
Lettres codes de la pompe d'injection . ... GN

Filtre à carburant

Type. ... ... Type cartouche à simple élément ou à dépose rapide Stanadyne

Tarage des injecteurs en service

Code	Porte-injecteur	Injecteur	Tarage et retarage		
			atm	(lbf/in^2)	MPa
KB	2645A308	2645A624	300	4410	30,4
KS	2645A316	2645A637	294	4322	29,8
KL	2645A312	2645A633	294	4322	29,8
KM	2645A313	2645A634	294	4322	29,8
PF	2645L311	2645L620	280	4115	28,4

Notes :

- Les lettres codes sont estampées sur le côté du corps d'injecteur, juste en dessous du raccord pour l'écrou du tuyau haute pression.
- Pompe d'alimentation

Type ... ...

Equipement électrique

Alternateur

Marque ... ... Magneti Marelli A127-65
Tension/courant 12V/65A

Démarreur

Marque ... ... Magneti Marelli M127
Tension 12V
Nombre de dents de pignon lanceur 10
Résistance maximale du câble de démarreur à 20 °C ... ... 0,0012 ohm

Aide au démarrage

Type. ... ... Réchauffeur électrique, avec alimentation en carburant
Tension 12V
Débit de carburant dans l'aide au démarrage . ... 3,5/5,9 ml/min

Produit d'étanchéité pour filetages

Lors de la pose de vis de fixation ou de goujons dans des trous taraudés du moteur, un produit d'étanchéité approprié doit être utilisé. Perkins a introduit l'utilisation de fixations avec produits d'étanchéité anaérobie M.E.A.S. (Micro Encapsulated Anaerobic Sealant).

Il n'est pas nécessaire d'utiliser d'autre pâte à joint ou produit d'étanchéité lors de la pose des fixations dans les trous qui traversent des passages d'huile ou de liquide de refroidissement. Les fixations sont identifiables au produit d'étanchéité rouge, bleu ou d'une autre couleur présent autour des filetages des fixations.

Lors de l’utilisation de goujons étanchéisés avec produit d'étanchéité M.E.A.S., s’assurer que l'extrémité étanchéisée est adaptée dans la culasse/bloc-cylindres, etc. Les trous filetés doivent avoir un chanfrein de 1,59 mm (0.0625 in), 45°, pour éviter l’enlèvement du produit d’étanchéité M.E.A.S. lors de la pose de fixations neuves. Lorsque ces fixations doivent être réutilisées après avoir été déposées, les filetages doivent être nettoyés et enduits d'un produit d'étanchéité neuf approprié.

Couples de serrage standard

La plupart des couples de serrage du moteur sont standard. Les couples de serrage spéciaux sont indiqués dans des tableaux séparés. Les couples de serrage standard indiqués dans les tableaux ci-dessous peuvent être utilisés lorsqu'un couple de serrage spécial n'est pas nécessaire. Les couples de serrage ci-dessous s'appliquent aux pièces légèrement graissées à l'huile moteur propre avant la pose.

Couple de serrage standard pour vis de fixation et écrous UNF/UNC

Taille de filetage	Couple de serrage		
	Nm	lbf ft	kgf m
1/4	11	8	1,1
5/16	21	15	2,1
3/8	37	27	3,8
7/16	60	44	6,1
1/2	92	68	9,4
9/16	130	96	13,3
3/4	186	137	19,0

Couple de serrage standard pour vis de fixation et écrous métriques

Taille de filetage	Couple de serrage		
	Nm	lbf ft	kgf m
M6 x 1,00	9	7	0,9
M8 x 1,25	22	16	2,2
M10 x 1,50	44	33	4,5
M12 x 1,75	78	58	8,0
M14 x 2,00	124	91	12,6
M16 x 2,00	190	140	19,3

Couple de serrage standard pour pièces filetées de tuyaux

Taille de filetage	Couple de serrage		
	Nm	lbf ft	kgf m
1/8 PTF	9,5	7	0,97
1/4 PTF	17	13	1,73
3/8 PTF	30	22	3,1
1/2 PTF	30	22	3,1
3/4 PTF	45	33	4,6
3/4 - 16 UNF	45	33	4,6

Couple de serrage standard pour goujons (extrémité métal)

Taille de filetage	Couple de serrage		
	Nm	lbf ft	kgf m
M8 x 1,00	11	9	1,1
M10 x 1,25	18	14	1,8
M12 x 1,50	25	19	2,5

Couples de serrage spéciaux

Couples de serrage spéciaux pour vis de fixation et écrous

Les couples de serrage ci-dessous s'appliquent aux pièces légèrement graissées à l'huile moteur propre avant la pose.

Description	Taille de filetage	Couple de serrage		
		Nm	lbf ft	kgf m
Ensemble culasse				
Vis de culasse	M12/M14	(voir Opération 3-10)		
Fixations, supports d'axe de culbuteurs	M10	(voir Opération 3-3)		
Ecrous borgnes, cache-culbuteurs - métallique	M10	30	22	3,0
Ecrous borgnes, cache-culbuteurs - en plastique	M10	20	15	2,0
Vis de fixation de collecteur d'admission sur culasse	M8	22	16	2,2
Ecrous de collecteur d'échappement sur culasse	M8	22	16	2,2
Vis de fixation d'œillets de levage du moteur	M10	44	32	4,5
Thermocontact	$^5/_8$ UNF	30	22	3,1
Thermocontact	$^3/_8$ PTF	30	22	3,1
Ensemble piston et bielle				
Ecrous de bielles	$^7/_{16}$ UNF	77,5	57	7,9
Ensemble vilebrequin				
Vis de fixation de paliers	$^9/_{16}$ UNF	152,5	112	15,6
Vis de fixation de poulie de vilebrequin	$^7/_8$ UNF	325	240	33,1
Vis de fixation de poulie de vilebrequin avec rondelle	$^7/_8$ UNF	365	269	37,2
Vis de fixation de volant moteur sur vilebrequin	$^1/_2$ UNF	105	77	10,7
Vis de fixation de logement de joint d'huile arrière	M8	22	16	2,2
Vis de fixation de masse d'équilibrage sur vilebrequin	$^7/_{16}$ UNF	73	54	7,4
Vis à tête creuse d'adaptateur sur poulie de vilebrequin	$^3/_8$ UNC	37	27	3,8
Vis de fixation de logement de joint d'huile arrière sur bloc-cylindres	M8	22	16	2,2
Ensemble carter de distribution et entraînement				
Vis de fixation de carter de distribution sur bloc-cylindres	M8	22	16	2,2
Vis de fixation de couvercle inférieur sur carter de distribution	M8	22	16	2,2
Vis de fixation de couvercle avant sur carter de distribution	M8	22	16	2,2
Vis de fixation de couvercle avant sur carter de distribution	M6	9	7	0,9
Vis de fixation de couvercle avant sur pièce entretoise, couvercle inférieur	M8	22	16	2,2
Vis de fixation de pignon d'arbre à cames	M8	27	20	2,8
Vis de fixation de pignon intermédiaire	$^1/_2$ UNF	65	48	6,6
Vis de fixation de pignon intermédiaire	M12	78	57	8,0
Bloc-cylindres				
Vis de fixation de support de fixation de carter d'huile	M12	78	58	8,0
Bouchon Mazak, clip de fixation avant du bloc	M12	3,5	3	0,4
Ecrou de support moteur avant	M12	78	58	8,0
Système d'aspiration				
Vis de fixation de collecteur d'admission sur culasse	M8	22	16	2,2
Ecrous de collecteur d'échappement sur culasse	M8	22	16	2,2
Ecrous de turbocompresseur sur collecteur (moteur CR)	M8	22	16	2,2
Coude de retour d'huile du turbocompresseur (moteur CR)	$^1/_2$ PTF	24	18	2,4
Réchauffeur d'admission	$^7/_8$ UNF	30,5	22	3,1
Réchauffeur d'admission	M22	30,5	22	3,1

Description	Taille de filetage	Couple de serrage		
		Nm	lbf ft	kgf m
Système d'alimentation				
Ecrou de tuyauterie basse pression (du réservoir à l'entrée de la pompe)	$^1/_2$ UNF	9	7	0,9
Ecrou de tuyauterie basse pression (de l'évent au réservoir)	$^1/_2$ UNF	9	7	0,9
Ecrou de tuyauterie basse pression (évent)	M10	6	4	0,6
Ecrous de tuyauteries haute pression	M12	27	20	2,7
Boulon banjo de filtre à carburant	$^1/_2$ UNF	23	17	2,3
Vis de fixation de bride d'injecteur (moteur CP)	M8	22	16	2,2
Ecrou presse-étoupe, injecteur	-	30	22	3,1
Vis de fixation de pignon de pompe d'injection	M10	27	20	2,7
Vis Torx de pignon de pompe d'injection	M10	27	20	2,7
Vis de fixation de pompe d'alimentation	M8	22	16	2,2
Boulon banjo de tuyau de retour	M6	3	2	0,3
Vis de fixation de support de pompe sur bloc-cylindres	M8	22	16	2,2
Ecrou de support de pompe à pompe d'injection	M8	22	16	2,2
Ecrou de moyeu de pompe d'injection	M14	80	59	8,2
Ecrous de bride de pompe d'injection	M8	22	16	2,2
Vis de blocage de pompe d'injection DP 200	10 A/F	10	7	1
Vis de fixation de moyeu sur pignon de pompe d'injection	M8	28	21	2,9
Circuit de graissage				
Bouchon de carter d'huile de graissage	$^3/_4$ UNF	34	25	3,5
Ecrous et vis de fixation de carter d'huile	M8	22	16	2,2
Vis de fixation de carter d'huile sur bloc moteur (moteur CR)	M8	30	22	3,1
Vis de fixation phosphatées 12,9 de carter sur support de fixation	M16	370	273	38,0
Vis de fixation de carter d'huile sur support de fixation (moteur CR)	M16	170	125	17,3
Ecrou de carter d'huile sur goujon de carter de distribution (moteur CR)	M8	25	18	2,5
Olive de raccord de tuyau de pompe à huile.	$^7/_8$ UNF	55	41	v
Vis de fixation de pompe à huile sur chapeau de palier avant	M8	22	16	2,2
Vis de fixation de tuyauterie d'aspiration sur chapeau de palier	M6	9	7	0,9
Vis de fixation de tête de filtre	M10	44	32	4,5
Ecrous et vis de fixation de carter d'huile sur support	M8/M12	(voir Opération 10-5)		
Circuit de refroidissement				
Vis de fixation de plaque adaptatrice sur carter de distribution	M8	22	16	2,2
Vis de fixation et écrous, pompe de liquide de refroidissement sur carter de distribution, couvercle avant et plaque adaptatrice	M8	22	16	2,2
Vis de fixation de ventilateur sur poulie de pompe de liquide de refroidissement	M8	22	16	2,2
Volant moteur et carter				
Vis de fixation de volant moteur sur vilebrequin	$^1/_2$ UNF	105	77	10,7
Vis de fixation de plaque adaptatrice de carter de volant	M10	44	32	4,5

Description	Taille de filetage	Couple de serrage		
		Nm	lbf ft	kgf m
Equipement électrique				
Ecrou de poulie d'alternateur (Lucas A127)	M17	80	59	8,2
Vis de levier de réglage à poulie d'alternateur	M8	18	13	1,8
Adaptateur de levier de réglage	$^3/_4$ UNF	35	26	3,6
Vis et écrou de démarreur	M10	55	41	5,6
Boîtier de thermostat à pastille de cire	-	2	1	0,2
Manocontact d'huile	$^1/_8$ PTF	9,5	7	1,0
Aide au démarrage à froid sur collecteur d'admission	$^7/_8$ UNF	31	23	3,1
Réchauffeur de passage à réchauffeur d'admission	M22	60	44	6,1
Colliers de tuyau				
Jusqu'à diamètre extérieur de 19 mm inclus	Largeur 9 mm	3	2	0,3
Diamètres 16 mm à 25 mm	Largeur 13 mm	5	4	0,5
Diamètre extérieur supérieur à 25 mm et inférieur à 41 mm	Largeur 13 mm	5	4	0,5
Diamètre extérieur supérieur à 41 mm et inférieur à 63 mm	Largeur 13 mm	6	4	0,6
Diamètre extérieur supérieur à 63 mm	Largeur 13 mm	7	5	0,7

Caractéristiques des essais de compression

Les essais ont démontré que de nombreux facteurs affectent les pressions de compression. L'état de la batterie et du démarreur, les conditions ambiantes et le type d'instrument de mesure utilisé peuvent produire des résultats variant considérablement pour un moteur donné.

Il est impossible de fournir des caractéristiques exactes pour les pressions de compression, mais les essais ont démontré que les résultats devraient se situer dans une fourchette de 2000/3500 kPa (300/500 lbf/in^2) 21,0/35,0 kgf/cm^2 pour les moteurs diesel.

Les essais de compression devraient uniquement être utilisés pour comparer les résultats entre les cylindres d'un moteur. Si un cylindre ou plus montre(nt) un écart de plus de 350 kPa (50 lbf/in^2) 3,5 kgf/cm^2, le ou les cylindre(s) en question peut (vent) être défectueux.

Les essais de compression ne doivent pas être la seule méthode utilisée pour indiquer l'état d'un moteur, ils doivent être utilisés avec d'autres symptômes et contrôles.

Comment effectuer un essai de compression

Attention : *Avant de procéder à l'essai de compression, s'assurer que la batterie est en bon état et qu'elle est correctement chargée. S'assurer également que le démarreur est en bon état.*

1 S'assurer que les jeux des poussoirs sont corrects.

2 Déposer les injecteurs.

3 Poser un compressiomètre approprié dans l'orifice de l'injecteur du cylindre à contrôler.

4 S'assurer que le moteur ne peut pas démarrer :

Débrancher le solénoïde d'arrêt ou couper l'alimentation en carburant en mettant actionnant la commande d'arrêt.

Actionner le démarreur et noter la pression indiquée par le compressiomètre.

Répéter l'opération pour chaque cylindre.

Page laissée intentionnellement en blanc

3

Ensemble culasse

Description générale

Dans un moteur diesel, les dépôts de calamine sont minimes, c'est pourquoi le nombre d'heures de service n'est pas une indication fiable du moment où une culasse doit être révisée. Les facteurs indiquant la nécessité d'une révision sont la facilité de démarrage et les performances générales du moteur.

La culasse a deux soupapes par cylindre, chacune dotée d'un simple ressort.

L'ordre des soupapes pour le cylindre numéro 1 est admission, puis échappement. Cet ordre est maintenu pour les autres cylindres.

L'angle de portée des soupapes d'échappement est de 45°, et l'angle de portée des soupapes d'admission est de 35°. L’angle des sièges de soupapes dans la culasse est de 46° pour l’échappement et de 36° pour l’admission.

Des sièges de soupapes rapportés pour les soupapes d’admission sont montés dans la culasse de certains moteurs de basse puissance. D'autres moteurs sont équipés de sièges de soupapes rapportés pour les soupapes d'admission et d'échappement.

Les soupapes se déplacent dans des guides qui peuvent être remplacés. Les guides de soupapes sont les mêmes pour les soupapes d'admission et d'échappement. Les guides de soupapes ont tous un contre-alésage à l'extrémité tête de soupape.

En général, la queue des deux types de soupapes est munie d'un joint d'huile qui coiffe le sommet du guide de soupape. Sur certains moteurs, les soupapes d'admission n'ont pas de joint d'huile.

Les poussoirs sont montés dans la culasse.

Cache-culbuteurs

Dépose et repose **Opération 3-1**

Les moteurs plus anciens sont équipés d'un cache-culbuteurs en aluminium. Les moteurs plus récents sont équipés d'un cache-culbuteurs en plastique. Ces deux types de cache-culbuteurs sont équipés d'un joint (B1) monté sur la bride.

Dépose

1 Débrancher le tuyau de reniflard, le cas échéant.

2 Déposer les deux écrous borgnes (A1). Chaque écrou est doté d'une rondelle en acier (A2), d'une rondelle d'épaisseur (A3) et d'une rondelle d'étanchéité en caoutchouc (A4).

Note : Les rondelles d'épaisseur ne sont pas utilisées sur les cache-culbuteurs en plastique.

3 Déposer le cache-culbuteurs.

Repose

1 Contrôler l'état des rondelles d'étanchéité en caoutchouc (A4), des rondelles en acier (A2) et des rondelles d'épaisseur (A3) des écrous borgnes (A1). Si nécessaire, remplacer les rondelles d'étanchéité par des neuves.

Note : Les rondelles d'épaisseur ne sont pas utilisées sur les cache-culbuteurs en plastique.

2 Contrôler l'état du joint du cache-culbuteurs (B1). Si nécessaire, le joint peut être remplacé par un neuf.

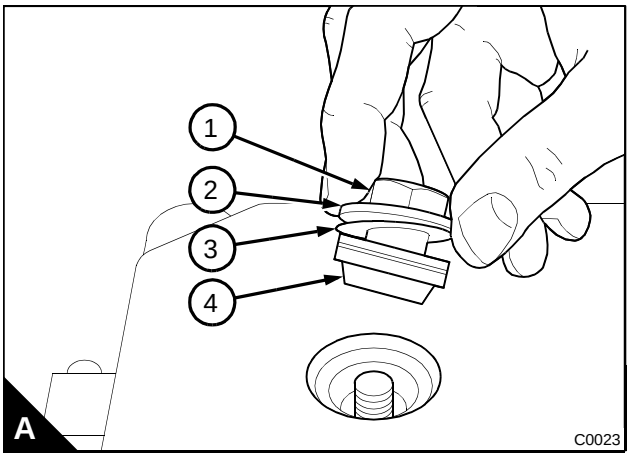
3 Nettoyer le plan de joint de la culasse et poser le cache-culbuteurs.

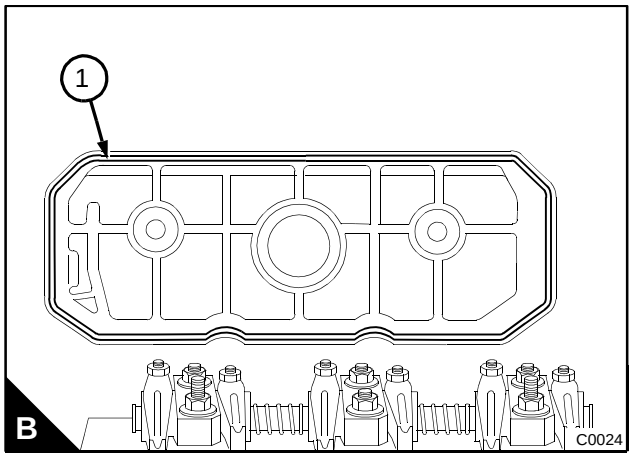
4 Equiper chaque écrou borgne de sa rondelle en acier, de sa rondelle d'épaisseur et de sa rondelle d'étanchéité et poser les écrous borgnes.

Attention : *La rondelle d'étanchéité peut être endommagée si l'écrou borgne n'est pas parfaitement centré sur la rondelle d'étanchéité et le cache-culbuteurs au moment du serrage. Si la rondelle d'étanchéité est endommagée, il faut la remplacer par une neuve.*

5 Serrer les écrous borgnes à 30 Nm (22 lbf ft) 3,1 kgf m pour les cache-culbuteurs en aluminium, ou à 20 Nm (15 lbf ft) 2,0 kgf m pour les cache-culbuteurs en plastique.

6 Poser les tuyaux de reniflard si nécessaire.





Rampe de culbuteurs

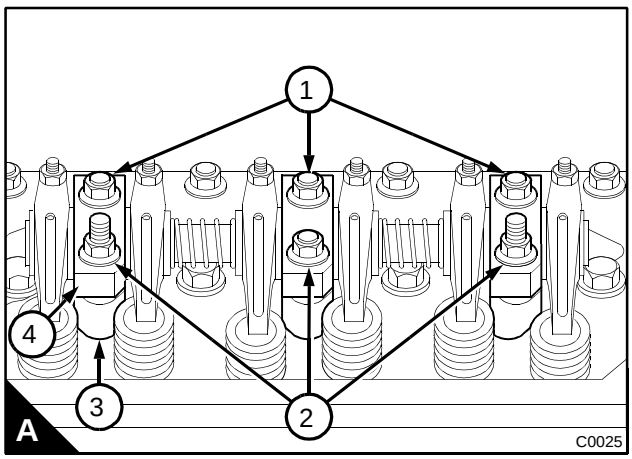
Dépose **Opération 3-2**

1 Déposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.

2 Desserrer les écrous (A2) qui sont vers les soupapes. Desserrer les écrous (A1) qui sont vers les tiges de poussoirs. Défaire les écrous et soulever les demi-supports supérieurs (A4) pour les déposer.

3 Soulever la rampe de culbuteurs avec les demi-supports inférieurs centraux. Si nécessaire, soulever les demi-supports inférieurs, extérieurs (A3), pour les déposer.

Note : Une goupille creuse est prévue dans le demi-support inférieur central pour positionner correctement l'axe de culbuteurs. L'axe est en position correcte lorsque la goupille creuse est adaptée dans l'axe de culbuteurs. Ceci sert à assurer le graissage correct de l'ensemble axe de culbuteurs.

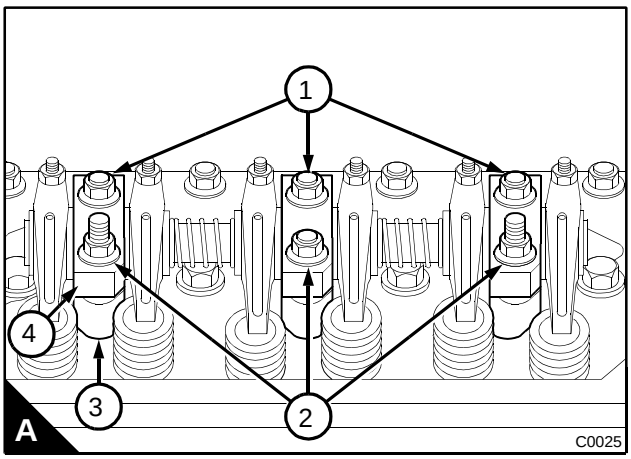


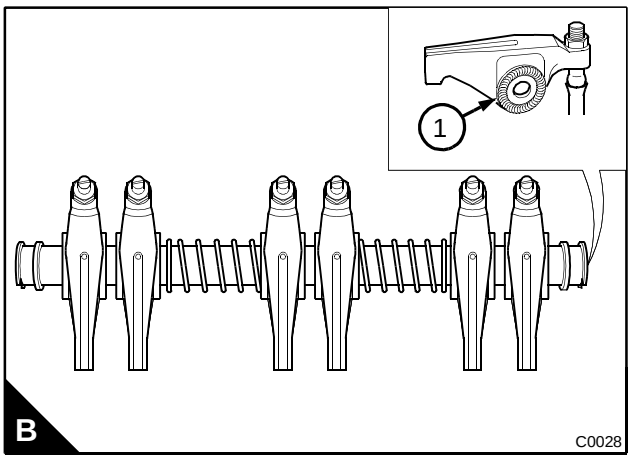
Repose **Opération 3-3**

Attention :

- *Avant de reposer l'axe de culbuteurs, s'assurer que les extrémités ouvertes des clips, à chaque extrémité de l'ensemble axe de culbuteurs, sont orientées vers le bas de l'axe de culbuteurs. Si cette consigne n'est pas respectée, les clips peuvent entrer en contact avec une vis de culasse. Cela peut endommager la vis de culasse et la rampe de culbuteurs risque également d'être reposée incorrectement. Les rampes de culbuteurs plus récentes sont dotées de circlips (B1) qui n'ont pas à être alignés sur l'axe de culbuteurs.*
- *L'axe de culbuteurs doit être mis en place et serré avant de poser les tiges de poussoirs.*

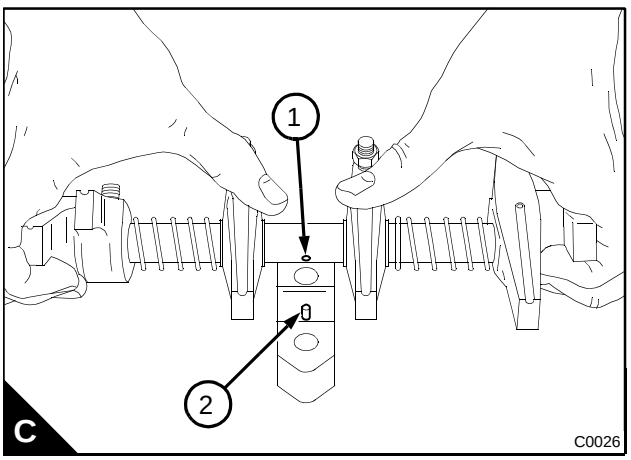
1 Mettre en place les demi-supports inférieurs, extérieurs (A3), sur la culasse. L'extrémité conique des demi-supports inférieurs doit être orientée vers les soupapes. Si ces pièces ne sont pas posées correctement, cela affectera le graissage de la rampe de culbuteurs.





2 S'assurer que la goupille creuse (C2) est adaptée entièrement dans le demi-support inférieur central. S'assurer que l'extrémité conique du demi-support inférieur central est orientée vers le côté soupape des culbuteurs. Adapter l'axe de culbuteurs sur la goupille creuse, s'assurer que la goupille pénètre entièrement dans le trou (C1).

3 Poser l'axe de culbuteurs en position sur les demi-supports inférieurs, extérieurs. Il faudra pousser les second et cinquième culbuteurs contre la pression du ressort pour adapter correctement l'axe de culbuteurs dans les demi-supports inférieurs. S'assurer que la goupille creuse est toujours dans l'axe de culbuteurs.



suite

4 Poser les demi-supports supérieurs. Le chanfrein (D2) pratiqué sur les demi-supports supérieurs doit être orienté vers les soupapes.

Note : Les demi-supports supérieurs utilisés sur les moteurs plus récents n'ont pas de chanfrein. Le numéro référence, frappé sur le haut du support, doit être orienté vers les tiges de poussoirs.

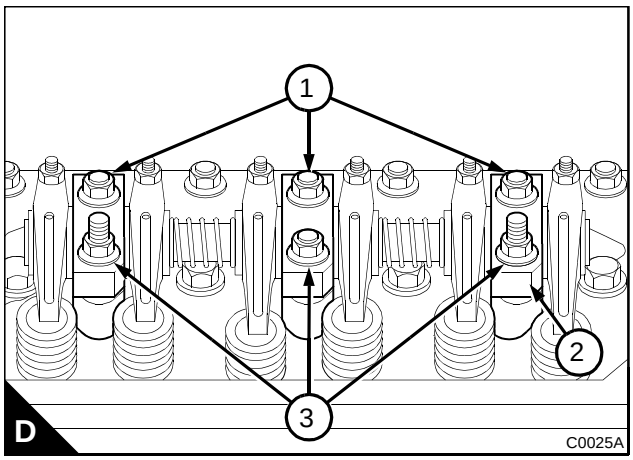
Attention : *Si les supports ne sont pas correctement posés, les supports supérieurs ne pourront pas s'adapter sur l'axe de culbuteurs et s'aligner sur les goujons (E2).*

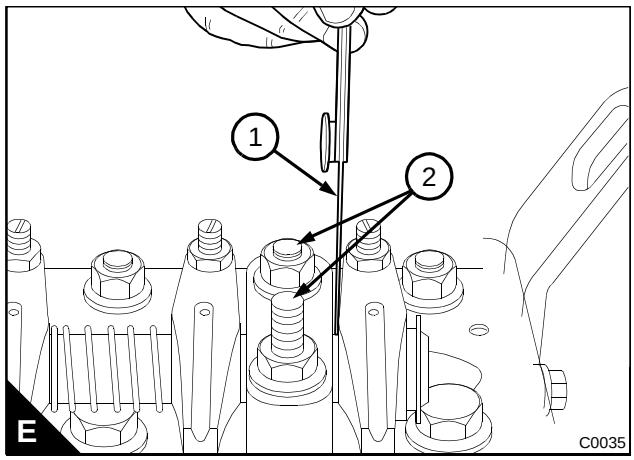
5 Poser les six écrous des supports d'axe de culbuteurs et les serrer à la main.

Attention : *Quand les écrous des supports d'axe de culbuteurs sont serrés au couple correct, il doit y avoir un petit jeu entre les demi-supports supérieur et inférieur à l'extrémité tige de poussoir des supports. Il est important de ne plus serrer les écrous ou de contrôler leur serrage car cela risque de supprimer ce jeu. Si le jeu est supprimé et que les écrous sont serrés davantage, le demi-support supérieur risque d'être endommagé.*

6 Il est nécessaire de contrôler le centrage du mouvement de l'axe de culbuteurs. Pour ce faire :

Pousser l'une des extrémités de l'axe de culbuteurs et mesurer le jeu entre le culbuteur et le support de culbuteur à l'autre extrémité à l'aide de jauges d'épaisseur (E1). Noter la valeur mesurée. Sélectionner des jauges d'épaisseur égales à la moitié de la valeur mesurée. Placer les jauges d'épaisseur entre le premier ou le dernier culbuteur et le support de culbuteur. Pousser l'extrémité opposée de l'axe de culbuteurs pour serrer le jeu sur les jauges d'épaisseur. Serrer les trois écrous (D3) qui sont vers les soupapes à 44 Nm (32 lbf ft) 4,5 kgf m. Serrer les trois écrous (D1) qui sont vers les tiges de poussoirs à 44 Nm (32 lbf ft) 4,5 kgf m. Déposer les jauges d'épaisseur.





suite

7 Desserrer le contre-écrou de la vis de réglage de chaque culbuteur. Desserrer à fond les vis de réglage.

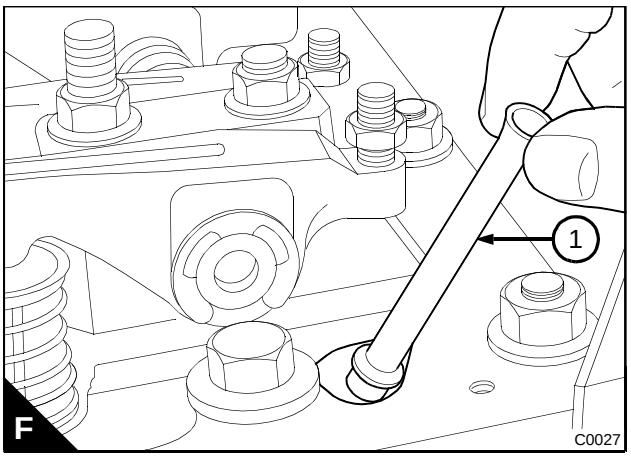
8 Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation normal jusqu'à ce que l'arbre à cames soit dans une position telle que la soupape d'admission d'un cylindre commence tout juste à s'ouvrir et que la soupape d'échappement du même cylindre ne soit pas complètement fermée. Tous les poussoirs sont alors près de leur position la plus basse. Cela facilitera la pose des tiges de poussoirs.

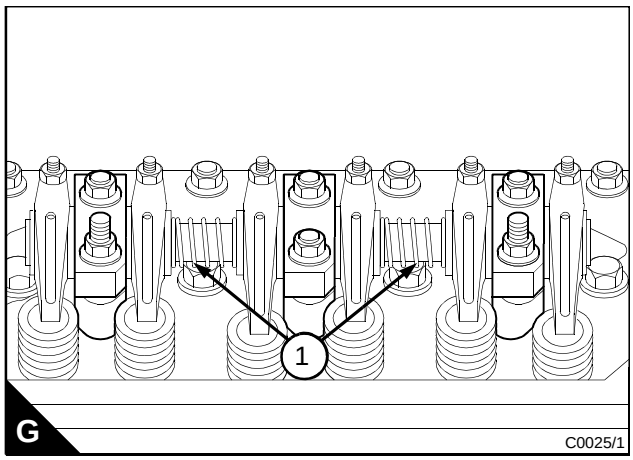
9 Adapter les tiges de poussoirs (F1) correctement dans les alvéoles des poussoirs. Régler la vis de réglage du culbuteur de façon à tout juste entrer en contact avec l'alvéole de la tige de poussoir.

10 Régler le jeu des poussoirs, voir Opération 3-6.

11 Lubrifier soigneusement la rampe de culbuteurs, les soupapes et les tiges de poussoirs avec de l'huile moteur propre.

Note : Il est possible qu'après le montage, les ressorts d'axe de culbuteurs soient en contact avec les fixations de la culasse (G1). Ceci est acceptable, uniquement si le mouvement latéral du ressort n'est pas gêné et que le ressort peut fonctionner normalement.





Démontage et remontage — Opération 3-4

Démontage

1 Déposer les clips (A1) ou (B1) aux deux extrémités de l'axe de culbuteurs. Prendre soin de ne pas endommager les extrémités de l'axe.

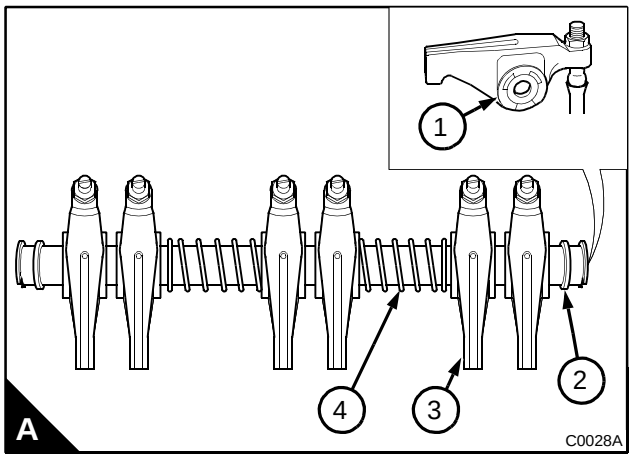
2 Déposer l'entretoise (A2), les culbuteurs (A3) et les ressorts (A4).

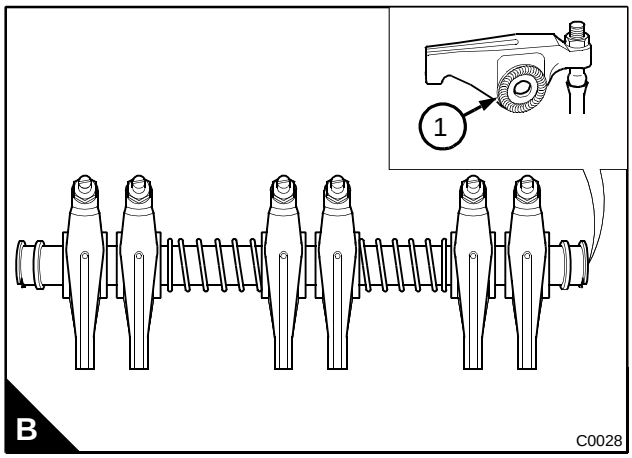
Remontage

Attention : *Quand on repose les clips (A1), s'assurer que les côtés ouverts sont vers le bas de l'axe de culbuteurs. Si cette consigne n'est pas respectée, les clips peuvent entrer en contact avec une vis de culasse lors de la repose de la rampe de culbuteurs. Cela peut endommager la vis de culasse et la rampe de culbuteurs risque d'être montée incorrectement. Les moteurs plus récents sont équipés de circlips (B1) qui n'ont pas à être alignés.*

1 S'assurer que les trous de graissage présents dans l'axe de culbuteurs et dans les culbuteurs ne sont pas colmatés.

2 Lubrifier les pièces à l'huile moteur propre avant le remontage. Assembler les pièces dans l'ordre correct, les culbuteurs doivent être reposés dans l'ordre d'origine. Reposer les clips aux extrémités de l'axe de culbuteurs.





Contrôle — Opération 3-5

1 Nettoyer toutes les pièces et contrôler l'usure et l'état de chacune.

2 Vérifier le jeu entre les culbuteurs et l'axe de culbuteurs. Si le jeu est supérieur à 0,13 mm (0.005 in), remplacer le culbuteur ou l'axe de culbuteurs, ou les deux.

Jeu des poussoirs

Contrôle et réglage **Opération 3-6**

Le jeu des poussoirs se mesure à l'aide de jauges d'épaisseur entre le sommet de la queue de soupape et le culbuteur (A), le moteur à chaud ou à froid. Les jeux corrects sont de 0,20 mm (0.008 in) pour les soupapes d'admission, et de 0,45 mm (0.018 in) pour les soupapes d'échappement. L'emplacement des soupapes est illustré en (B).

L'ordre de montage des soupapes à partir du cylindre numéro 1 est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Note : Le cylindre numéro 1 est à l'avant du moteur.

1 Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation normal jusqu'à ce que la soupape d'admission du cylindre numéro 1 commence tout juste à s'ouvrir et que la soupape d'échappement du même cylindre ne soit pas complètement fermée. Contrôler le jeu des soupapes numéro 3 et numéro 6 et le régler, si nécessaire.

2 Régler les soupapes du cylindre numéro 2, comme indiqué ci-dessus pour le cylindre numéro 1. Puis contrôler/régler le jeu des soupapes numéro 2 et numéro 5.

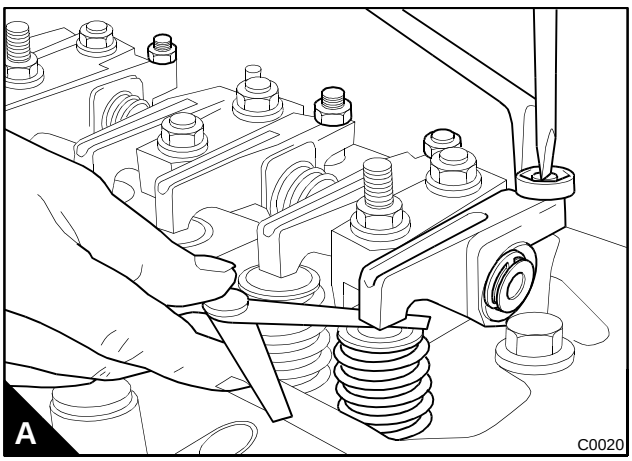
3 Régler les soupapes du cylindre numéro 3. Puis contrôler/régler le jeu des soupapes numéro 1 et numéro 4.

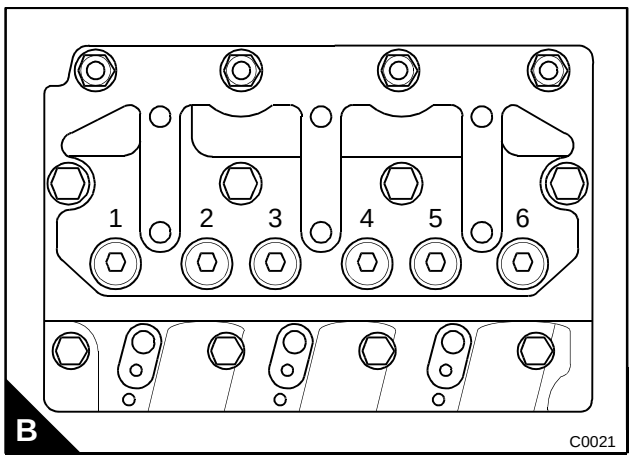
4 Si nécessaire, équiper le cache-culbuteurs d'un joint neuf.

S'assurer que le joint est adapté correctement et reposer le cache-culbuteurs. Mettre en place les écrous de fixation du cache-culbuteurs et les serrer au couple suivant :

- Cache métallique : 30 Nm (22 lbf ft) 3,1 kgf m
- Cache en plastique : 20 Nm (15 lbf ft) 2,0 kgf m

Cylindre	**1**		**2**		**3**	
Numéro de soupape	1	2	3	4	5	6
Type de soupape	admission	échap-pement	admission	échap-pement	admission	échap-pement





Remplacement des ressorts de soupapes avec la culasse en place — Opération 3-7

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Compresseur de ressorts de soupapes	21825666	Adaptateur de goujon (utilisé avec le compresseur de ressorts de soupape)	21825934

Avertissement ! *Porter des lunettes de sécurité lorsque le ressort de soupape est comprimé.*

Note : Les paragraphes 1 à 12 décrivent le remplacement des ressorts de soupapes d'un seul cylindre.

1 Déposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.

2 Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation normal jusqu'à ce que la soupape d'admission du cylindre concerné commence tout juste à s'ouvrir et que la soupape d'échappement ne soit pas complètement fermée. Dans cette position, le piston sera à peu près au point mort haut (PMH).

3 Déposer la rampe de culbuteurs, voir Opération 3-2.

4 Mettre en place le compresseur de ressorts de soupapes (A1) et l'adaptateur (A2).

5 Comprimer le ressort de soupape et retirer les clavettes. S'assurer que le ressort de soupape est bien comprimé d'équerre, sinon la queue de soupape risque d'être endommagée.

6 Ne pas tourner le vilebrequin pendant que les ressorts de soupapes sont déposés.

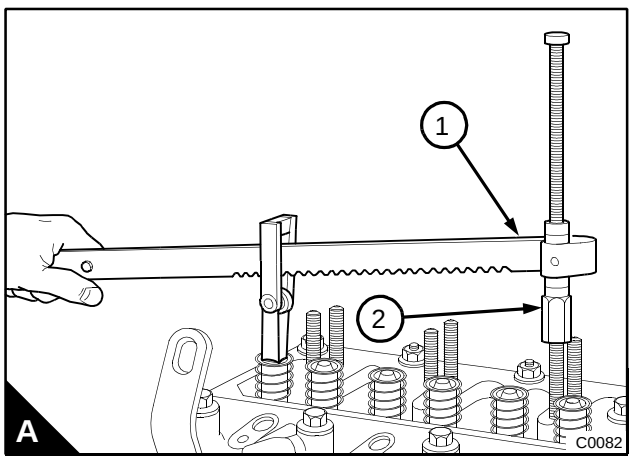
7 Relâcher le compresseur de ressort de soupape et déposer la coupelle de ressort, ainsi que le ressort.

8 Mettre un ressort de soupape neuf en position.

9 Poser la coupelle de ressort de soupape.

Attention : *Prendre soin de bien comprimer le ressort de soupape d'équerre, sinon la queue de soupape risque d'être endommagée.*

10 Mettre en place le compresseur de ressorts de soupapes, comprimer les ressorts et adapter les clavettes. Retirer le compresseur de ressorts de soupapes.



suite

11 Reposer la rampe de culbuteurs, voir Opération 3-3.

12 Contrôler le jeu des poussoirs, voir Opération 3-6.

13 Reposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.

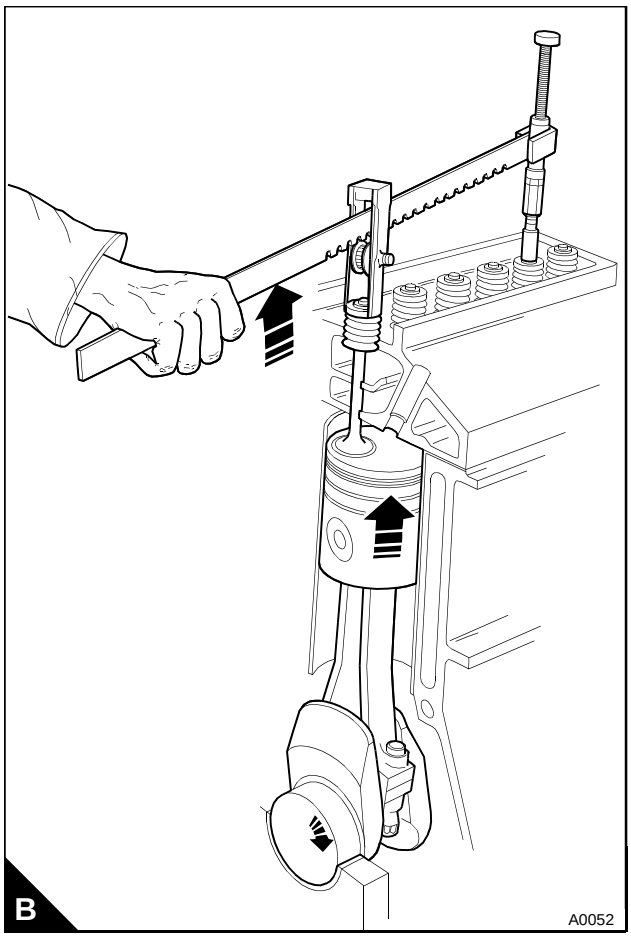
Note : Si un autre ou tous les ressorts de soupapes doivent être remplacés, on peut les remplacer un cylindre à la fois, dans l'ordre des cylindres 1, 2 et 3.

Si la rampe de culbuteurs a été déposée, on peut trouver le PMH des pistons en procédant de la façon suivante :

1 Mettre le compresseur de ressorts de soupapes en place et comprimer le ressort pour ouvrir la soupape.

2 Tourner le vilebrequin à la main, dans le sens de rotation normal, jusqu'à ce que le piston touche la soupape.

3 Continuer de tourner le vilebrequin et relâcher en même temps le compresseur de ressorts de soupapes jusqu'à ce que le piston soit au PMH (B).

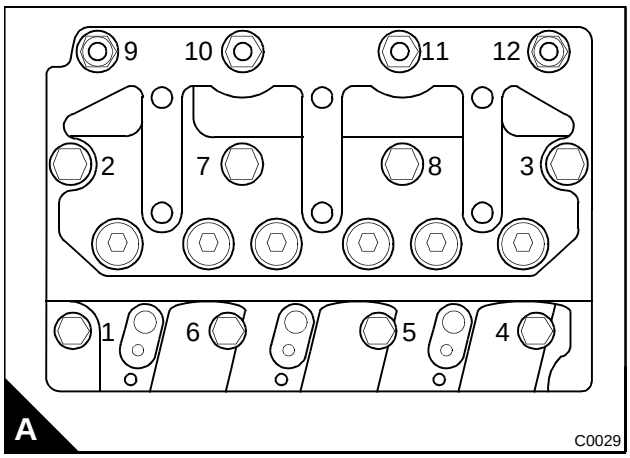


Ensemble culasse

Dépose **Opération 3-8**

Attention : *Du liquide de refroidissement pénétrera dans les alésages de cylindre et les trous filetés des vis de culasse lors de la dépose de la culasse. Prendre soin d'essuyer immédiatement le liquide de refroidissement pour éviter la corrosion.*

Note : Sur les moteurs plus anciens, des écrous et des goujons étaient utilisés aux positions (A9) à (A12). Sur les moteurs plus récents, des vis de culasse type M12 sont utilisées en (A10) et (A11). Ces vis doivent être desserrées et serrées dans le même ordre que pour (A9) à (A12) et au même couple que les écrous (A9) et (A12).



1 Vidanger le circuit de refroidissement

2 Débrancher les bornes de la batterie.

3 Déposer le flexible du filtre à air au collecteur d'admission.

4 Déposer le turbocompresseur, le cas échéant, voir Opération 9-1.

5 Déposer le collecteur d'admission et le joint.

6 Déposer le collecteur d'échappement et les joints.

7 Déposer le tuyau de reniflard monté entre la pompe d'injection et le premier injecteur. De l'arrière de la culasse, défaire le collier qui retient le tuyau d'alimentation entre le filtre à carburant et la pompe d'alimentation.

8 Déposer les tuyaux d'alimentation haute pression. Obturer correctement tous les orifices de raccord sur la pompe d'injection.

9 Déposer le tuyau de retour d'injecteur.

10 Déposer les injecteurs, voir Opération 11-5 ou Opération 11-7. Obturer correctement les injecteurs et les orifices de raccord ouverts.

11 Défaire les colliers des durits de l'ensemble thermostat et écarter l'ensemble thermostat de la culasse.

12 Débrancher le transmetteur de température de liquide de refroidissement.

13 Déposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.

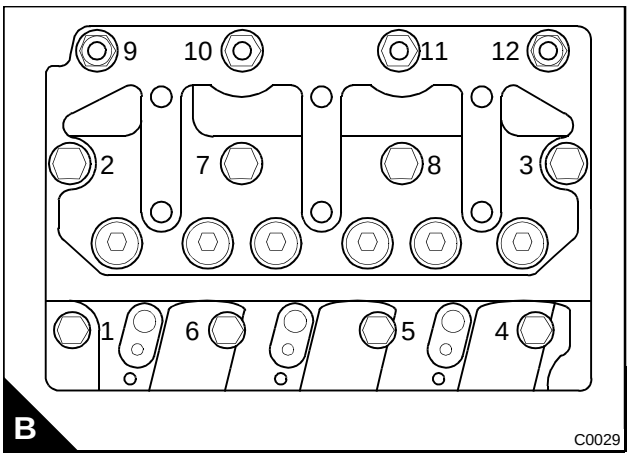
14 Déposer la rampe de culbuteurs, voir Opération 3-2.

suite

15 Déposer les tiges de poussoirs.

16 Desserrer uniformément et progressivement les fixations de culasse dans l'ordre inverse de celui indiqué en (B). Déposer les fixations de culasse.

17 Soulever la culasse en procédant soigneusement et en prenant soin que les poussoirs restent sur l'arbre à cames. Ne pas utiliser de levier pour séparer la culasse du bloc-cylindres. Déposer la culasse et la placer sur une surface qui ne risque pas d'endommager son plan de joint. Une fois que la culasse a été déposée, placer les poussoirs dans leurs alésages, dans la culasse. Mettre le joint de culasse au rebut.



Pose de la culasse **Opération 3-9**

Attention :

- *Le joint de culasse doit être propre et exempt de toutes griffures ou autres dommages.*
- *Le joint ne doit pas être utilisé s'il comporte des griffures ou autres dommages ou si des débris sont présents sur les surfaces extérieures ou ont pénétré entre les épaisseurs du joint.*
- *Le joint de culasse métallique neuf, le plan de joint inférieur de la culasse et le plan de joint supérieur du bloc-cylindres doivent être absolument propres et exempts de toutes griffures ou autres dommages. Si les faces de contact sont sales ou endommagées, le joint n'assurera pas une étanchéité correcte.*

Avertissement ! *Le méthyléthylcétone, également connu sous le nom de butanone, est très inflammable. Il doit être stocké et utilisé conformément aux instructions du fabricant. Le butanone émet des vapeurs toxiques et il faut donc s'assurer que la zone de travail dispose d'une bonne ventilation. Porter des gants résistants aux solvants. Porter des lunettes de protection.*

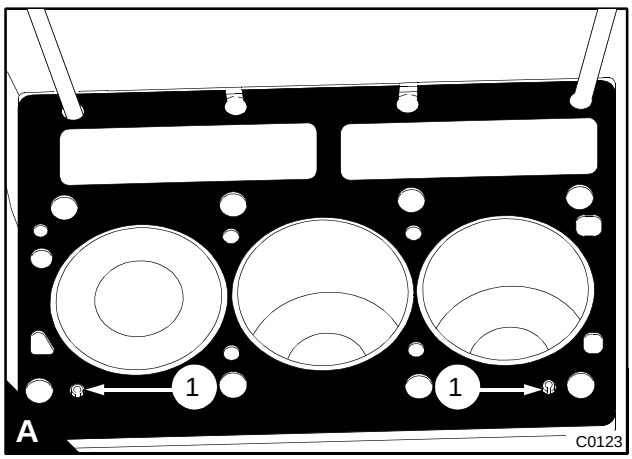
1 Nettoyer le plan de joint inférieur de la culasse et le plan de joint supérieur du bloc-cylindres avec un produit nettoyant approprié, tel que du butatone par exemple. Les dépôts de calamine durcis peuvent être enlevés avec un grattoir en plastique rigide ou en bois dur. S'assurer que le plan de joint supérieur du bloc-cylindres et le plan de joint inférieur de la culasse sont exempts de griffures ou autres dommages.

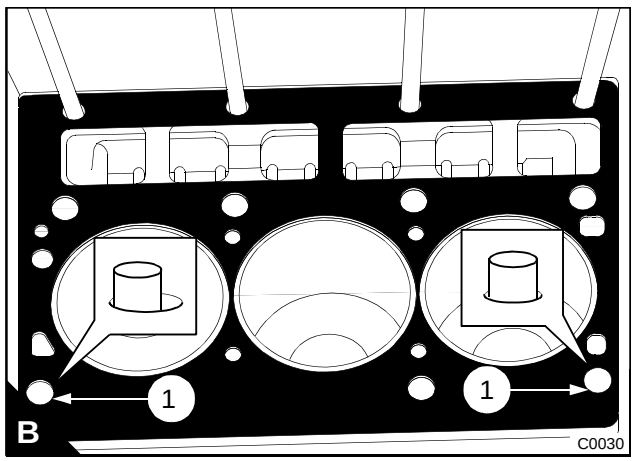
2 Contrôler que les trous filetés dans le bloc-cylindres ainsi que les vis de culasse et les goujons sont parfaitement propres et en bon état. S'assurer que les alésages de cylindres sont exempts de débris, liquide de refroidissement ou huile.

Note : Deux méthodes sont utilisées pour positionner le joint et la culasse sur le bloc-cylindres. Les moteurs plus anciens utilisaient des goupilles de positionnement (A1) et les moteurs plus récents utilisent des pions de centrage (B1).

Attention :

- *S'assurer que les goupilles de positionnement sont bien enfoncées dans le bloc-cylindres.*
- *Ce joint de culasse se monte sans pâte à joint.*





suite

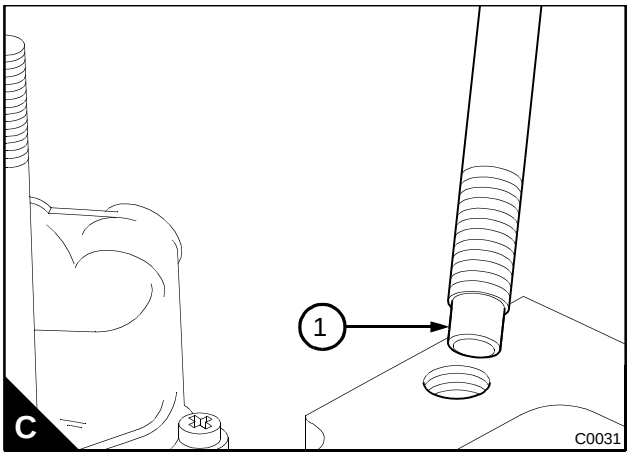
3 S'assurer que les filetages des goujons sont propres et en bon état. Si les goujons ont été déposés précédemment, reposer les quatre goujons sur le bloc-cylindres. Les goujons se montent avec la partie non filetée (C1) de l'extrémité de chaque goujon dans le bloc-cylindres. Serrer les goujons à 25 Nm (18 lbf ft) 2,5 kgf m.

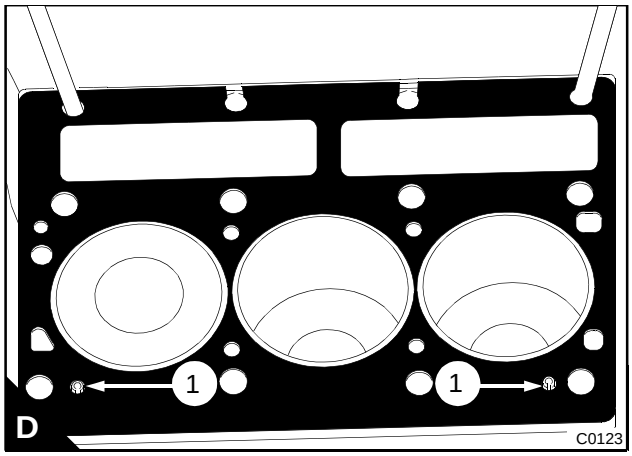
Avertissement ! *Le joint de culasse a des arêtes tranchantes qui peuvent occasionner des coupures. Porter des gants de protection.*

Attention : *Pour préserver la propreté du joint de culasse, ne le sortir de son emballage qu'au moment de le monter.*

4 S'assurer que le plan de joint supérieur du bloc-cylindres est toujours propre.

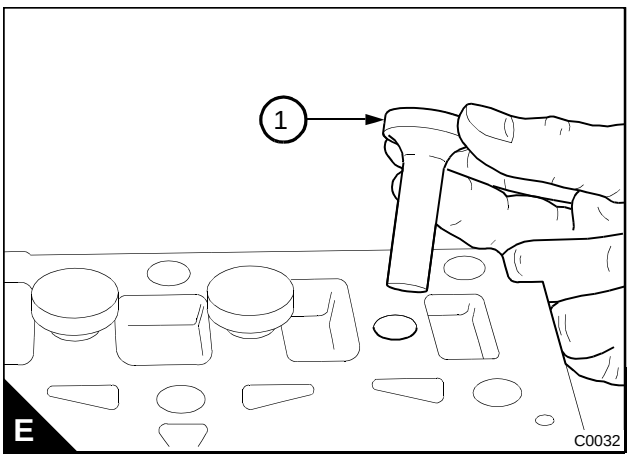
5 Sortir le joint de culasse de son emballage et le mettre en position sur les deux goupilles de positionnement (D1) sur le bloc-cylindres. La face du joint comportant le numéro de référence doit être orientée vers le haut.

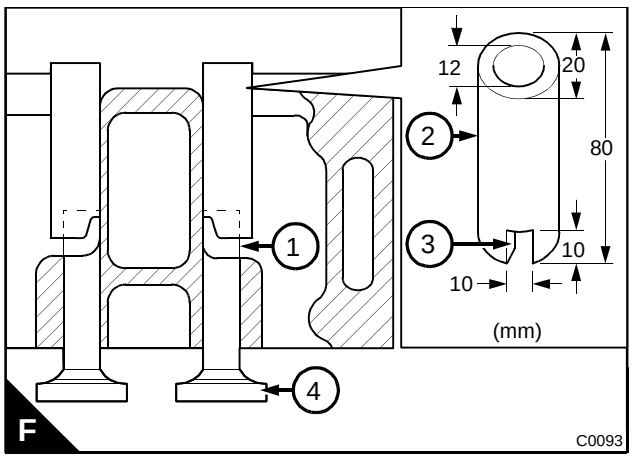




6 Nettoyer et sécher les poussoirs et leurs alésages dans la culasse. Adapter les poussoirs (E1) dans leurs alésages.

7 Si la surface du joint de culasse est endommagée, le joint doit obligatoirement être remplacé par un neuf. Il est donc particulièrement important de s'assurer que les poussoirs ne tombent pas sur le joint de culasse au moment où la culasse est mise en position. Pour ce faire, utiliser six morceaux de tuyau en caoutchouc (F2) pour retenir chaque poussoir (F4) dans son alésage. Découper une partie d'une extrémité de chaque morceau de tuyau (F3) ; enfoncer cette extrémité sur l'extrémité du poussoir (F1). Le jeu dans le tuyau flexible est nécessaire, car il n'y a qu'un espace très petit entre la culasse et le poussoir.





suite

8 Vérifier que le plan de joint inférieur de la culasse est propre. Reposer la culasse en procédant soigneusement. S'assurer que la culasse est adaptée entièrement sur les deux goupilles de positionnement, en prenant soin de ne pas endommager le joint de culasse.

9 Retirer les morceaux de tuyau en caoutchouc utilisés pour retenir les poussoirs. Lubrifier soigneusement les poussoirs à l'huile moteur propre. Vérifier que les poussoirs se déplacent librement dans leurs alésages.

10 Lubrifier légèrement les filetages et les faces d'épaulement des têtes des dix vis de culasse. Lubrifier légèrement les filetages des goujons et les faces d'appui des deux écrous. Poser les vis et les écrous de culasse et les serrer à la main.

11 Serrer les vis de culasse et les fixations en suivant la procédure indiquée dans Opération 3-10.

12 Poser tous les composants auxiliaires, voir Opération 3-11.

Serrage des vis de culasse et des fixations **Opération 3-10**

Exigences spéciales

Outils spéciaux	
Description	**Référence**
Indicateur d'angle	21825607

Pour serrer les vis de culasse aux positions 1 - 8

Attention :

- *Les vis de culasse se serrent en **quatre passes**, voir les étapes 1 à 4. Les fixations qui sont serrées en une seule passe risquent de se desserrer en service.*
- *Ne pas resserrer les fixations de culasse quand le moteur est chaud ou après une brève période de fonctionnement.*

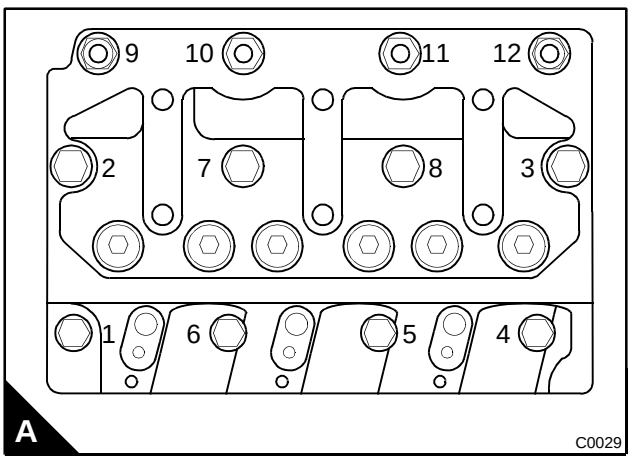
1 Serrer les vis de culasse 1-8 dans l'ordre correct (A) à 70 Nm (52 lbf ft) 7,1 kgf m.

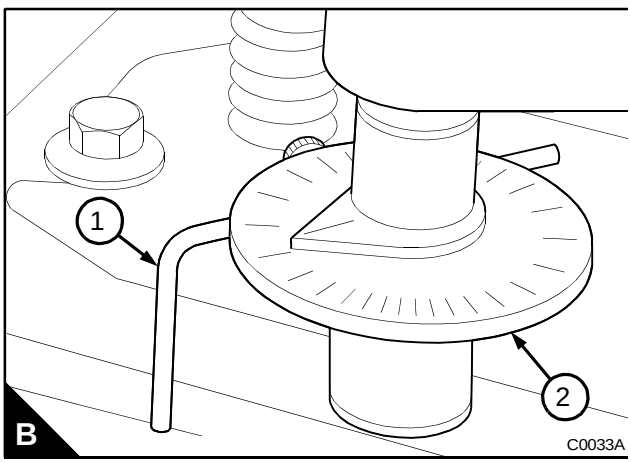
2 Répéter les instructions de l'étape 1 pour s'assurer que toutes les vis de culasse sont serrées au couple correct.

3 Serrer encore les vis de culasse de 60° (1 plat), dans l'ordre correct. Un outil spécial, référence 21825607 (B2) peut être utilisé pour cette opération, voir étape 5.

4 Serrer encore les vis de 60° (1 plat), dans l'ordre correct.

5 Pour serrer les vis à l'aide de l'outil spécial. Adapter l'outil entre la clé à douille et le manche. Positionner la butée (B1) contre une saillie appropriée sur la culasse pour empêcher la rotation du cadran gradué dans le sens des aiguilles d'une montre. Tourner l'aiguille pour l'aligner sur le repère 60° sur le cadran. Serrer la vis de culasse jusqu'à ce que l'aiguille de l'outil soit alignée avec la position zéro du cadran gradué.





suite

6 Si l'on ne dispose pas d'un indicateur d'angle, tracer un repère approprié sur la culasse, dans l'alignement d'un angle de chaque vis de culasse (C). Tracer un autre repère à l'angle correct (dans le sens contraire des aiguilles d'une montre) sur le bord de la collerette de chaque vis. Serrer chaque vis dans l'ordre correct, jusqu'à ce que le repère tracé sur la collerette coïncide avec le repère présent sur la culasse.

Pour serrer les fixations de culasse aux positions 9 - 12

Attention :

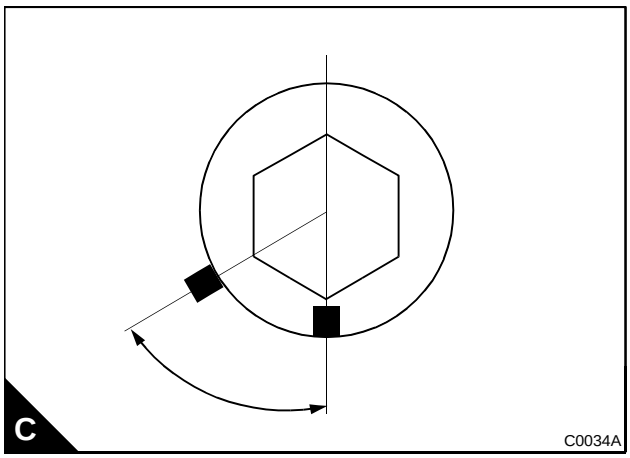
- *Ces fixations se serrent en **trois passes**, voir les étapes 7 à 9. Les fixations de culasse qui sont serrées en une seule passe risquent de se desserrer en service.*
- *Ne pas resserrer les fixations de culasse quand le moteur est chaud ou après une brève période de fonctionnement.*

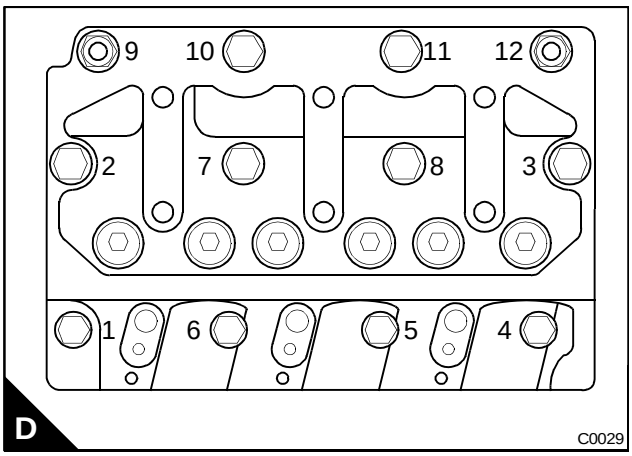
Note : Les moteurs plus anciens étaient dotés de goujons et d'écrous aux positions (D10 et D11).

7 Serrer les fixations 9 - 12 dans l'ordre correct (D) à 50 Nm (37 lbf ft) 5,1 kgf m.

8 Répéter l'étape 7 pour s'assurer que les fixations sont serrées au couple correct.

9 Serrer encore les fixations de 60° (1 plat), dans l'ordre correct en appliquant la méthode indiquée pour les vis de culasse, voir l'étape 5.





Pose des composants auxiliaires **Opération 3-11**

1 Poser la rampe de culbuteurs, voir Opération 3-3.

2 Régler le jeu des poussoirs, voir Opération 3-6.

3 Poser les injecteurs, voir Opération 11-6 ou Opération 11-8.

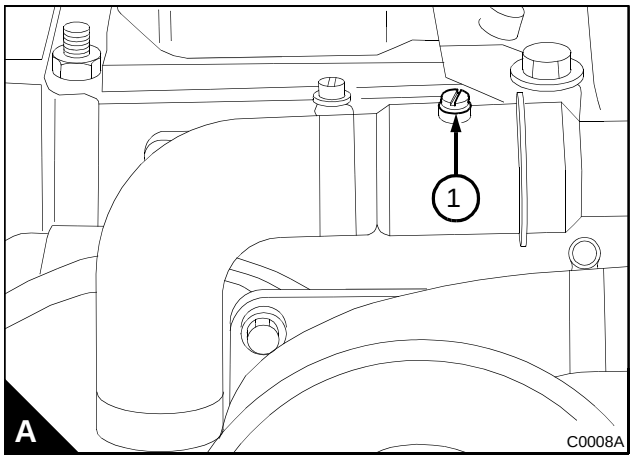
4 Remplacer les rondelles d'étanchéité et poser le tuyau de retour de carburant. Serrer le boulon banjo à 9,5 Nm (7,0 lbf ft) 1,0 kgf.m.

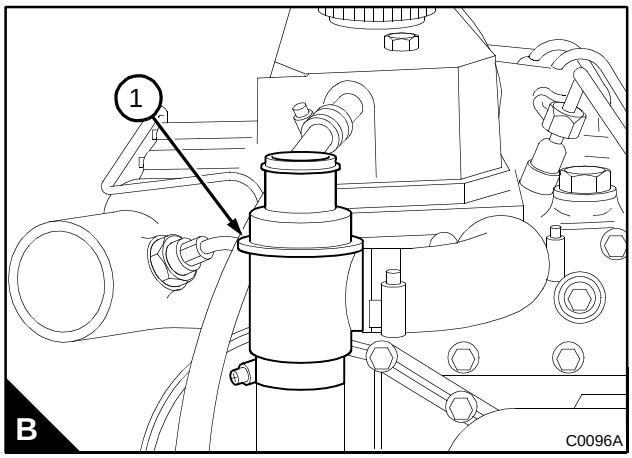
5 Poser les tuyaux d'alimentation haute pression ; serrer les écrous de raccord à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

6 Poser le tuyau de reniflard monté entre la pompe d'injection et le premier injecteur. Raccorder, à l'arrière de la culasse, le collier qui retient le tuyau d'alimentation entre le filtre à carburant et la pompe d'alimentation.

Attention : *Si le thermostat n'est pas monté correctement, il y aura surchauffe du moteur.*

7 Raccorder l'ensemble thermostat en laiton. Serrer les colliers Si l'ensemble thermostat est monté en position horizontale, il est en position correcte quand la vis de purge (A1) est en haut. Si l'ensemble thermostat est monté en position verticale (B), l'épaulement (B1) sera en haut.





Notes :

- Si un ensemble thermostat en plastique est monté, raccorder la durit entre le radiateur et la sortie repérée 'RAD' sur le boîtier de thermostat. Raccorder la durit entre la dérivation de pompe de liquide de refroidissement et l'ouverture en face de la sortie repérée 'RAD'. Raccorder la durit entre la culasse et la sortie au centre du boîtier de thermostat et à 90° par rapport à la pompe de liquide de refroidissement et aux orifices de sortie de radiateur.
- Sur les nouveaux thermostats en plastique, les orifices de sortie sont dotés des repères 'RAD' (radiateur), 'ENG' (moteur) et 'PUMP' (pompe) ainsi que de flèches indiquant le sens de l'écoulement du liquide de refroidissement.

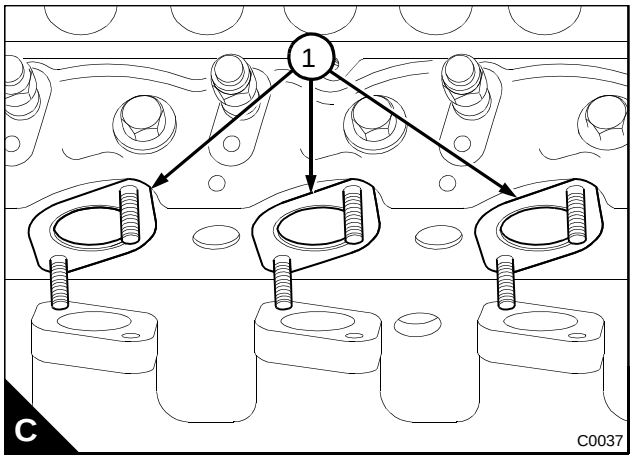
suite

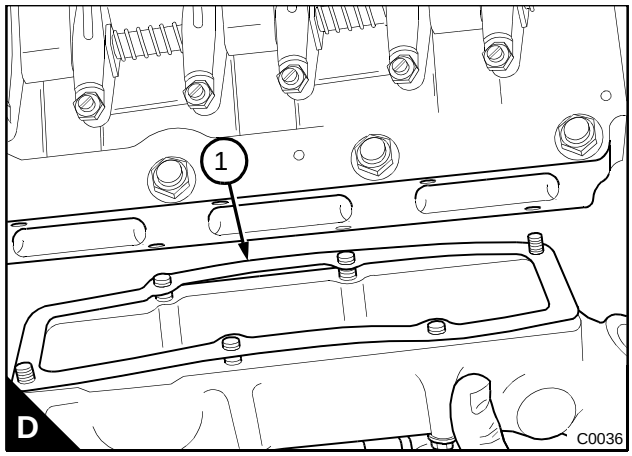
8 Poser le collecteur d'échappement équipé de joints neufs (C1) sans utiliser de pâte à joint. Les joints métalliques peuvent se monter dans un sens ou dans l'autre. Serrer les goujons à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

9 Poser le turbocompresseur, le cas échéant, voir Opération 9-2.

10 Poser le collecteur d'admission équipé d'un joint neuf (D1) sans utiliser de pâte à joint. Serrer les vis à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

11 Rétablir la connexion électrique au transmetteur de température de liquide de refroidissement.





12 Remplir le circuit de refroidissement, voir Opération 12-3. Si le thermostat est monté en position horizontale (E), il faudra purger l'air du circuit de refroidissement. Pour cela, desserrer la vis de purge (E1) jusqu'à ce qu'elle serre à peine. Quand le liquide de refroidissement est exempt de bulles d'air, fermer et resserrer la vis.

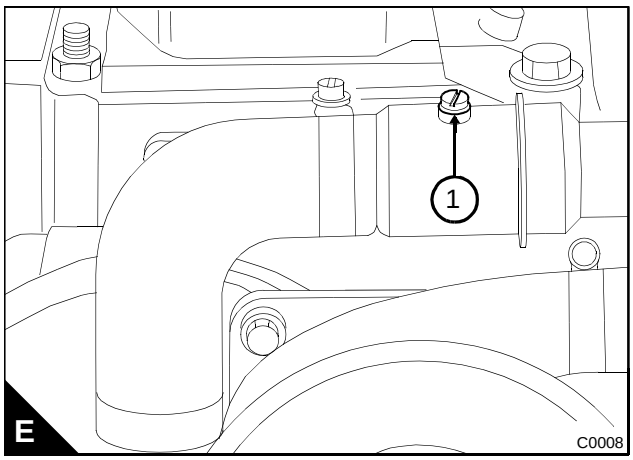
13 Raccorder le filtre à air.

14 Brancher la batterie.

15 Eliminer l'air du circuit d'alimentation, voir Opération 11-18 pour les pompes d'injection Delphi ou Opération 11-21 pour les pompes d'injection Stanadyne.

16 Démarrer le moteur et le faire tourner à bas régime. Vérifier l'écoulement de l'huile aux trous de graissage des culbuteurs. Si l'écoulement d'huile est correct, reposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.

Attention : *Ne pas resserrer les fixations de culasse quand le moteur est chaud ou après une brève période de fonctionnement.*



Soupapes et ressorts de soupapes

Dépose **Opération 3-12**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Compresseur de ressorts de soupapes	21825666	Adaptateur de goujon	21825934

Avertissement ! *Porter des lunettes de sécurité lorsque le ressort de soupape est comprimé.*

Attention : *Les ressorts de soupapes doivent bien être comprimés d'équerre, sinon la queue de soupape (A5) risque d'être endommagée.*

Note : Les soupapes des moteurs suralimentés ne comportent pas de joint de queue de soupape (A4).

1 Déposer la culasse, voir Opération 3-8.

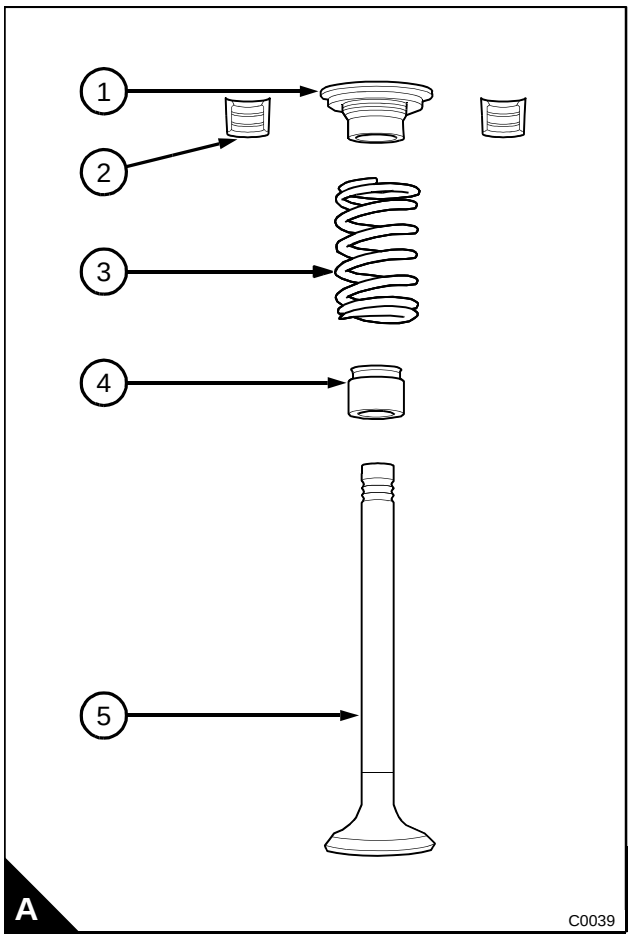
2 Nettoyer le plan de joint inférieur de la culasse et contrôler la profondeur des têtes de soupapes en dessous du plan de joint de culasse, voir Opération 3-14.

3 Tracer un repère approprié sur les têtes de soupapes pour pouvoir remonter les soupapes dans leurs positions d'origine, si elles doivent être réutilisées.

4 Utiliser le compresseur de ressorts de soupapes et l'adaptateur pour comprimer le ressort de soupape (A3) et déposer les clavettes (A2).

5 Relâcher le compresseur de ressorts de soupapes et déposer la coupelle de ressort (A1), le ressort et le joint de queue de soupape (A4), le cas échéant.

6 Répéter les étapes 4 et 5 pour les autres soupapes. Déposer les soupapes.



Repose **Opération 3-13**

Exigences spéciales

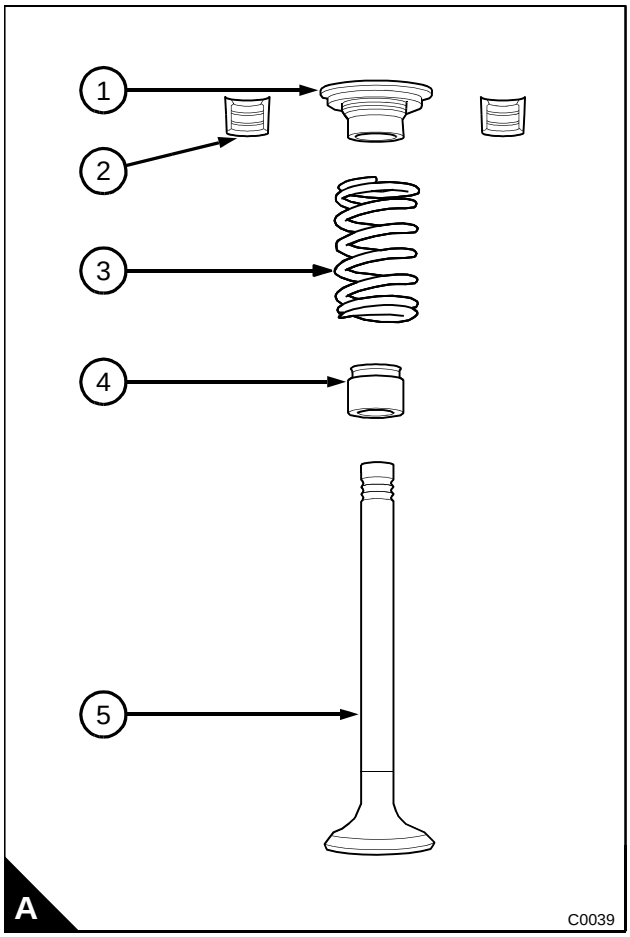
Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Compresseur de ressorts de soupapes	21825666	Adaptateur de goujon	21825934

Attention : *Prendre soin de bien comprimer les ressorts de soupapes d'équerre, sinon la queue de soupape risque d'être endommagée.*

1 Lubrifier les queues et les guides de soupapes à l'huile moteur propre et adapter les soupapes dans leurs guides respectifs.

2 Si besoin est, poser des joints de queue de soupapes neufs (A4) sur les guides de soupapes.

3 Reposer la coupelle de ressort (A1). Utiliser le compresseur de ressorts de soupapes et l'adaptateur pour comprimer le ressort de soupape (A3) et mettre les clavettes (A2) en place.



Contrôle et correction — Opération 3-14

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Gabarit pour profondeur de soupape	21825496	Comparateur à cadran (à utiliser avec le gabarit pour profondeur de soupape)	21825617

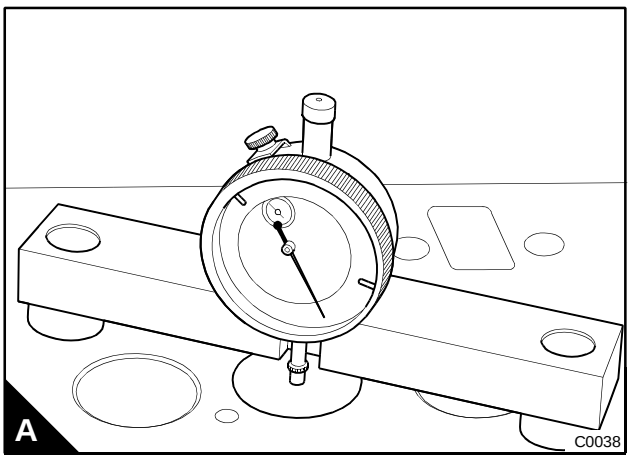
1 Contrôler la profondeur des soupapes en dessous du plan de joint de culasse, avant de déposer les ressorts de soupapes. S'assurer que les têtes de soupapes et le plan de joint inférieur de la culasse sont propres. Positionner le gabarit pour profondeur de soupape sur le plan de joint de la culasse et mettre le comparateur à zéro. En procédant soigneusement, amener en position le gabarit pour profondeur de soupape sur la tête de chaque soupape (A) et noter la valeur indiquée. La profondeur maximale en service est indiquée dans les caractéristiques et dimensions des "Soupapes d'admission et d'échappement" à la page 13.

2 Si une soupape est en dessous de la limite de profondeur, contrôler la profondeur avec une soupape neuve en place. Si la soupape est encore en dessous de la limite de profondeur, remplacer le(s) siège(s) de soupape rapporté(s), voir Opération 3-20.

3 Contrôler les soupapes pour détecter les fissures. Vérifier que les queues de soupapes ne sont pas usées et vérifier l'ajustement des soupapes dans leurs guides.

4 Vérifier si les faces de portée des soupapes ne sont pas brûlées ou endommagées. Si les portées sont endommagées, les soupapes peuvent être rectifiées sur une machine spéciale. Les soupapes qui ne sont que légèrement endommagées peuvent être rodées sur leur siège. Si des soupapes neuves sont montées, leur profondeur doit être contrôlée, voir étape 1.

5 Vérifier que la charge exercée sur les ressorts de soupapes est correcte à leur longueur montée, se reporter aux caractéristiques et dimensions des "Ressorts de soupapes" à la page 13. Monter des ressorts de soupapes neufs à chaque révision complète du moteur.



Guides de soupapes

Contrôle **Opération 3-15**

Pour contrôler l’usure des guides de soupape :

Le jeu maximum (A5), entre la queue de soupape et l’alésage du guide est de 0,15 mm (0.006 in) pour les soupapes d’admission et de 0,14 mm (0.005 in) pour les soupapes d’échappement. Si le jeu est supérieur à la limite avec une soupape neuve en place, il faut remplacer le guide de soupape (A4) par un neuf.

Il est recommandé d'appliquer la méthode indiquée ci-dessous pour vérifier le jeu des guides de soupapes.

1 Placer une soupape neuve dans le guide de soupape.

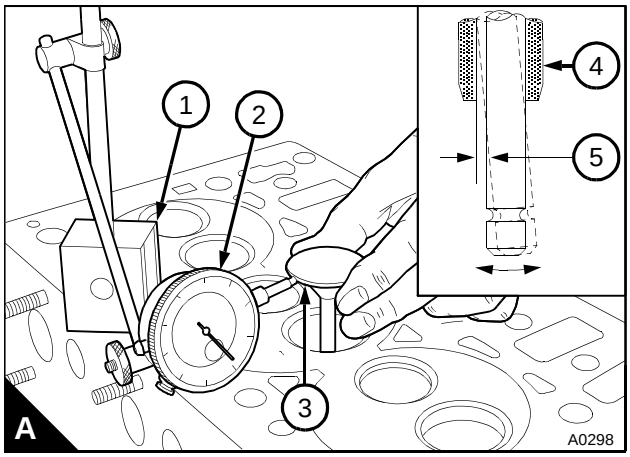
2 Placer un comparateur à cadran avec un support magnétique (A1) sur le plan de joint de la culasse.

3 Avec la soupape levée de 15,0 mm (0.6 in) et le comparateur (A2) en contact avec le bord de la tête de soupape (A3), éloigner la soupape du comparateur en la déplaçant radialement. Mettre le comparateur à zéro tout en maintenant la soupape dans cette position.

4 Rapprocher la soupape du comparateur en la déplaçant radialement en travers de l’axe de la culasse. Noter la valeur indiquée par le comparateur. Si elle est égale ou supérieure aux valeurs indiquées ci-dessous, remplacer le guide de soupape (A4) par un neuf.

5 Jeu maximum admissible pour une levée de soupape de 15,0 mm (0.6 in) :

- Guide de soupape d'admission : 0,24 mm (0.009 in)
- Guide de soupape d'échappement : 0,28 mm (0.011 in)



Dépose **Opération 3-16**

Exigences spéciales

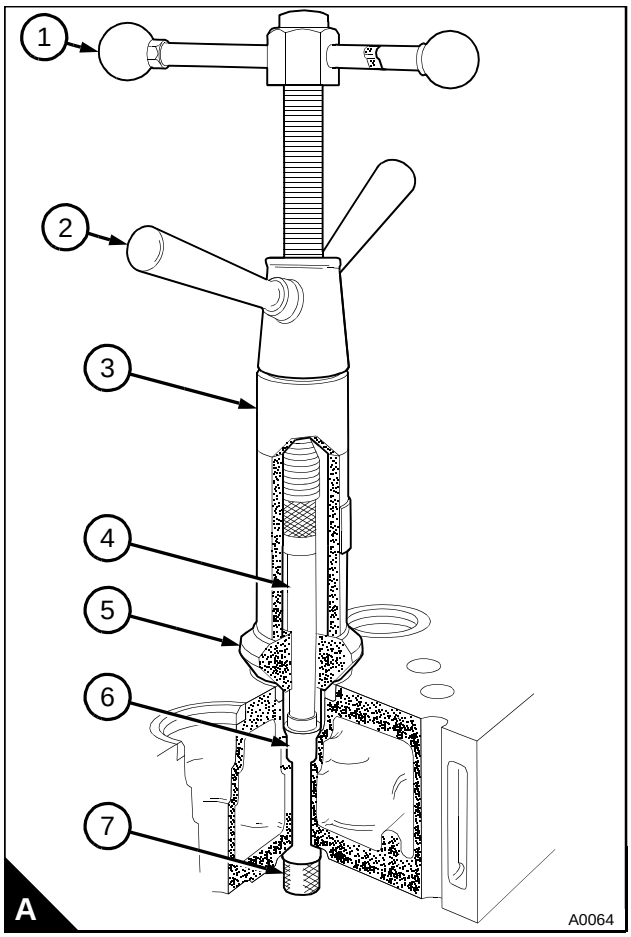
Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Outil de dépose/repose de guides de soupapes	21825478	Adaptateur	21825552

1 Placer l'adaptateur (A4) dans l'outil de dépose/repose (A3).

2 Une fois l'adaptateur en place sur l'outil, positionner l'entretoise (A5) sur l'outil. Faire passer l'adaptateur à travers le guide de soupape (A6) et mettre en place l'entretoise et l'outil sur le siège de soupape.

3 Mettre en place l'accessoire (A7) pour fixer l'adaptateur au guide de soupape.

4 Immobiliser la poignée supérieure (A1) et tourner la poignée inférieure (A2) dans le sens des aiguilles d'une montre pour extraire le guide de soupape de la culasse.



Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Outil de dépose/repose de guides de soupapes	21825478	Entretoise (utilisée avec l'outil de dépose/repose et l'adaptateur)	21825937
Adaptateur	21825552		

1 Nettoyer l'alésage recevant le guide de soupape dans la culasse.

2 Lubrifier la surface extérieure du guide de soupape neuf (A6) à l'huile de graissage moteur propre.

3 Placer l'adaptateur (A5) dans l'outil de dépose/repose (A3).

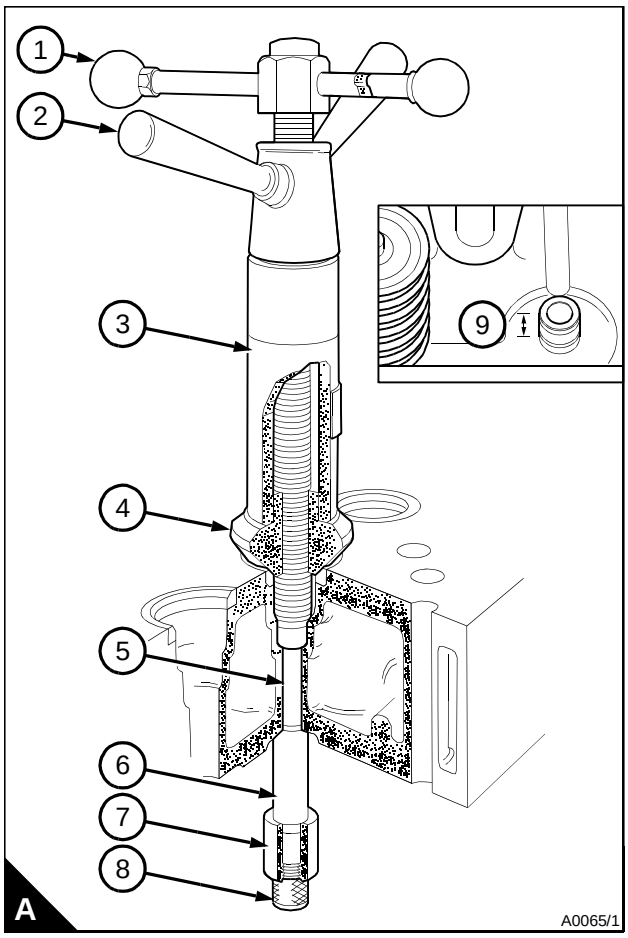
4 Une fois l'adaptateur en place sur l'outil, positionner l'entretoise (A4) sur l'outil. Faire passer l'adaptateur à travers la culasse et mettre l'ensemble entretoise et outil en place sur le siège de soupape.

5 Positionner le guide de soupape neuf sur l'adaptateur et mettre en place l'entretoise 21825937 (A7). Mettre en place l'accessoire (A8) pour fixer le guide de soupape à l'adaptateur.

Note : La cavité interne pratiquée dans le guide de soupape doit être orientée vers l'outil.

6 Immobiliser la poignée supérieure (A1) et tourner la poignée inférieure (A2) dans le sens des aiguilles d'une montre pour tirer le guide de soupape jusqu'à ce que l'entretoise entre en contact avec la culasse.

7 Lorsque le guide de soupape est adapté correctement, son sommet doit dépasser de 11,10/11,40 mm (0.437/0.449 in) au-dessus du siège de ressort de soupapes (A9).



Contrôle et correction — Opération 3-18

1 Déposer la culasse, voir Opération 3-8.

2 Examiner la culasse pour détecter les signes de fuite de gaz ou de liquide de refroidissement.

3 Déposer les ressorts de soupape et les soupapes, voir Opération 3-12.

4 Nettoyer le plan de joint de la culasse et les passages d'eau et d'huile. La chemise d'eau peut être nettoyée avec un solvant spécial qui doit être utilisé conformément aux instructions du fabricant.

5 Contrôler l'étanchéité de la culasse à la pression indiquée dans les caractéristiques et dimensions de la "Culasse" à la page 12.

6 Une fois la culasse parfaitement propre, rechercher les traces de fissures. Examiner soigneusement le pourtour des sièges de soupapes et des trous d'injecteur.

7 Le plan de joint inférieur de la culasse peut être rectifié si : il présente une déformation ; il présente des rayures profondes ; la profondeur des soupapes est inférieure à la limite de service.

8 Utiliser une règle et des jauges d'épaisseur pour vérifier, en largeur et en longueur, que le plan de joint inférieur n'est pas déformé et se reporter à "Déformation maximum admissible de la culasse" à la page 12. Si la déformation dépasse les limites indiquées dans les caractéristiques et dimensions, le plan de joint inférieur de la culasse peut être rectifié.

Attention :

- *Procéder en enlevant le minimum de matière et ne pas enlever plus de 0,40 mm (0.016 in).*
- *Le dépassement des injecteurs du moteur doit être mesuré avec la rondelle de siège d'injecteur en place, après rectification de la culasse. Voir "Dépassement maximum de l'injecteur" à la page 12*
- *Après rectification de la culasse, il faut corriger les sièges de soupapes pour obtenir la profondeur correcte des têtes de soupapes. Il est préférable d'utiliser la limite minimum pour tenir compte de l'usure ultérieure.*
- *Si l'on doit monter un siège de soupape rapporté neuf, la face arrière doit être rectifiée pour s'assurer qu'il n'y a aucun dépassement au-dessus du plan de joint inférieur de la culasse, voir Opération 3-20.*

9 Vérifier que les sièges de soupapes ne sont pas usés ou endommagés.

10 Avant d'entreprendre toute opération sur les sièges de soupapes, il faut monter des guides de soupapes neufs, voir Opération 3-16 et Opération 3-17.

11 S'ils ne sont que légèrement endommagés, la soupape et son siège peuvent être rodés. Dans ce cas, maintenir le siège aussi étroit que possible et enlever soigneusement toute trace de pâte à roder une fois l'opération terminée.

12 Les sièges plus sérieusement endommagés peuvent être rectifiés à l'aide d'une fraise spéciale, voir Opération 3-19, ou bien on peut monter des sièges rapportés neufs sur les soupapes d'admission et d'échappement, voir Opération 3-20.

Rectification d'un siège de soupape avec une fraise **Opération 3-19**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Fraise pour sièges de soupapes d'échappement	21825633	Pilote pour fraises à sièges de soupapes	21825550
Fraise pour sièges de soupapes d'admission	21825977	Jeu de manches pour fraises à sièges de soupapes	21825619

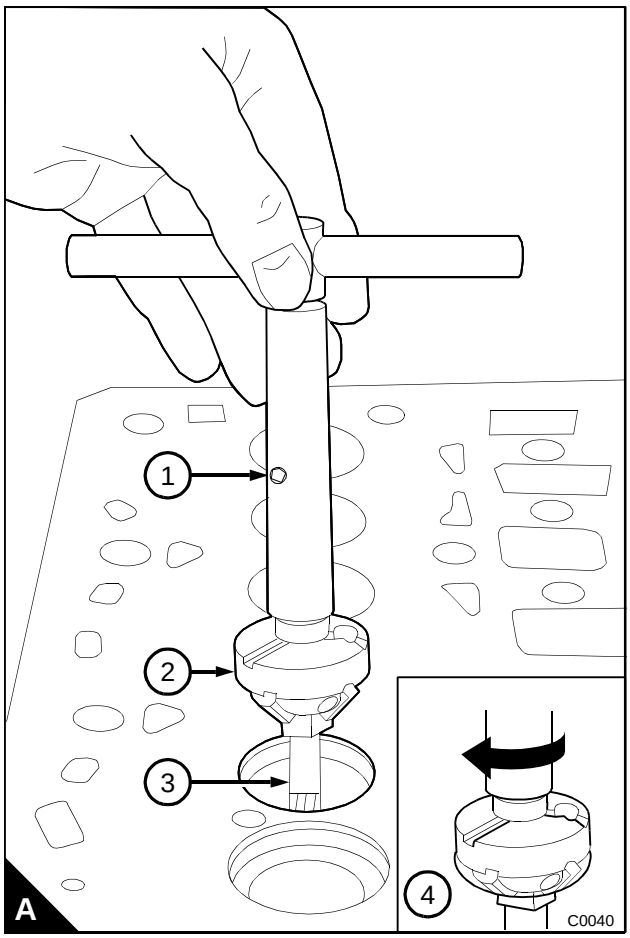
1 Avant d'entreprendre toute opération sur les sièges de soupapes, il faut monter des guides de soupapes neufs, voir Opération 3-16 et Opération 3-17.

2 Placer le pilote (A3) dans le guide de soupape et serrer le pilote.

3 Choisir la fraise appropriée (A2). Régler les lames de la fraise au diamètre du siège à tailler. Placer la fraise sur le pilote et monter le manche (A1). Prendre garde de ne pas laisser tomber la fraise sur le siège, car cela pourrait endommager les lames.

4 En procédant soigneusement, tourner la fraise dans le sens des aiguilles d'une montre (A4). N'enlever que le minimum de matière pour assurer une bonne portée. Maintenir le siège aussi étroit que possible.

5 Une fois le siège taillé, retirer la fraise et le pilote. Enlever tous les débris de matière du siège de soupapes et de la lumière.



suite

6 Mettre la soupape en place et la roder légèrement sur le siège.

7 Vérifier que la profondeur des soupapes se situe dans les limites indiquées dans les caractéristiques et dimensions des "Soupapes d’admission et d’échappement" à la page 13.

8 Si un siège de soupape est trop endommagé ou trop usé pour pouvoir être rectifié, on peut monter un siège rapporté, voir Opération 3-20.

Pose des sièges de soupapes rapportés **Opération 3-20**

Note : Une culasse équipée de sièges de soupapes rapportés est disponible s'il est impossible de rectifier la culasse.

1 Déposer le guide de soupape, voir Opération 3-16, et nettoyer l'alésage dans lequel s'adapte le guide.

2 Poser des guides de soupapes neufs, voir Opération 3-17.

3 Utiliser l'alésage du guide de soupape neuf comme pilote pour usiner l'évidement dans la culasse aux cotes indiquées dans les "Dimensions des évidements pour sièges de soupapes rapportés" à la page 14, ou usiner le siège rapporté existant pour l'extraire. Enlever tous les débris et nettoyer l'évidement du siège rapporté.

4 Si le plan de joint inférieur de la culasse a été rectifié, le siège rapporté devra être rectifié pour qu'il ne dépasse pas du tout du plan de joint inférieur de la culasse. Après que l'arrière du siège rapporté a été usiné, vérifier que le bord extérieur de la face arrière présente un chanfrein de 0,85/1,35 mm (0.033/0.053 in) à 31°±1° par rapport à la verticale pour les sièges rapportés de soupapes d'admission, ou à 30°±1° pour les sièges rapportés de soupapes d'échappement.

5 En prenant le guide de soupape comme pilote et avec la face arrière du siège rapporté dirigée vers la culasse, enfoncer le siège à la presse en s'aidant de l'outil spécial pour sièges rapportés, voir "Outil pour sièges de soupapes rapportés" à la page 15.

Attention : *Ne pas frapper le siège rapporté avec un marteau et ne pas lubrifier. Enfoncer le siège avec une presse hydraulique ou à main, en un mouvement continu.*

6 Pour être sûr que le fond du siège rapporté est en contact avec le fond de l'évidement, contrôler la profondeur du siège rapporté en dessous du plan de joint de la culasse. Mesurer en deux emplacements espacés de 90° l'un par rapport à l'autre. Les profondeurs sont :

- Sièges rapportés pour soupapes d'admission 3,61/3,81 mm (0.142/0.150 in).
- Sièges rapportés pour soupapes d'échappement 3,66/3,76 mm (0.144/0.148 in).

7 Tailler le siège de soupapes à 36° (un angle inclus de 108°) pour les soupapes d'admission, ou à 46° (un angle inclus de 88°) pour les soupapes d'échappement, voir Opération 3-19. S'assurer que la profondeur de la tête de soupape en dessous du plan de joint de la culasse est dans les limites de production, voir les caractéristiques et dimensions des "Soupapes d’admission et d’échappement" à la page 13.

Note : Rester aussi près que possible de la valeur minimum pour tenir compte de l'usure ultérieure du siège de soupapes.

Page laissée intentionnellement en blanc

4

Ensemble piston et bielle

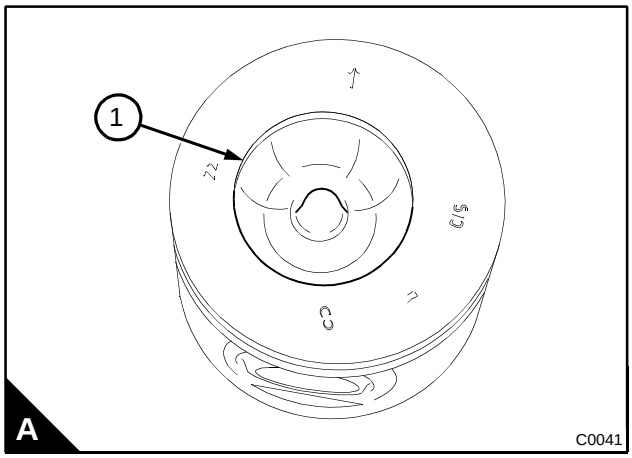
Description générale

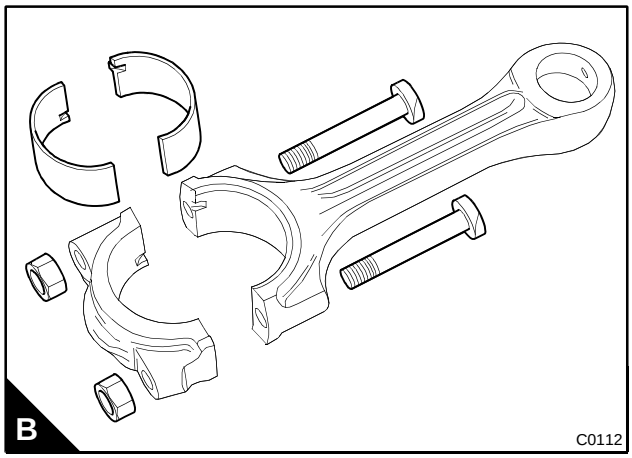
Les pistons utilisés dans les moteurs de la Série 900 ont une chambre de combustion spéciale (A1) aménagée dans la tête du piston pour assurer un mélange efficace du carburant et de l'air. Ces pistons sont disponibles en deux classes de hauteur différentes pour permettre un contrôle étroit du rapport de compression et des rejets polluants.

Les moteurs atmosphériques (CP) et suralimentés (CR) ont tous deux des pistons dotés de deux segments de compression et d'un segment racleur. Tous les segments sont au-dessus de l'axe du piston. La gorge recevant le segment supérieur du piston du moteur suralimenté (CR) est renforcée par un insert en métal dur pour réduire son usure, et le segment supérieur est en forme de coin. Le maintien axial de l'axe de piston flottant est assuré par des circlips.

Note : Toujours indiquer le numéro du moteur complet pour commander des pièces neuves.

Les bielles (B) sont usinées dans des pièces de fonderie à section en H réalisées en acier au molybdène. Le chapeau de la tête de bielle est fixé par deux boulons et écrous spéciaux. La tête de bielle du moteur atmosphérique (CP) a des coussinets en aluminium-étain et celle du moteur suralimenté (CR) a des coussinets en plomb-bronze. Les bagues de pied de bielle des deux moteurs sont en plomb-bronze.





Coussinet de tête de bielle

Dépose **Opération 4-1**

Attention : *Prendre garde que les boulons de bielle n'endommagent pas le maneton lors de la dépose de la bielle. Si nécessaire, adapter provisoirement un manchon en plastique sur les boulons de la tête de bielle.*

1 Vidanger l'huile moteur.

2 Déposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

3 Déposer la crépine d'huile de graissage et le tuyau d'aspiration, voir Opération 10-8.

4 Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que la bielle correspondante soit à son point le plus bas.

5 Desserrer les écrous et déposer le chapeau de tête de bielle.

6 Retirer le demi-coussinet inférieur du chapeau mais le garder avec le chapeau correspondant.

7 Enfoncer avec précaution la bielle dans l'alésage du cylindre, juste assez pour accéder au demi-coussinet supérieur. Retirer le demi-coussinet de la bielle. Garder ensemble les demi-coussinets de la bielle et du chapeau.

Repose **Opération 4-2**

1 Nettoyer les surfaces de contact de la bielle et du maneton.

2 Nettoyer tout le coussinet et lubrifier la surface du coussinet et du maneton à l'huile moteur propre. Poser le demi-coussinet supérieur dans la bielle ; s'assurer que la languette de positionnement est adaptée correctement dans son évidement (A2). Placer la bielle sur le maneton ; s'assurer que le numéro d'ensemble de la bielle (B) est du même côté que celui des autres bielles.

Note : Le numéro d'ensemble doit être orienté vers le côté gauche du moteur, vu de l'arrière.

3 Nettoyer, lubrifier et poser le demi-coussinet inférieur dans le chapeau ; s'assurer que la languette de positionnement est adaptée correctement dans son évidement (A1). Poser les boulons de tête de bielle avec le côté plat de la tête des boulons vers la bielle. Lubrifier les filetages des boulons.

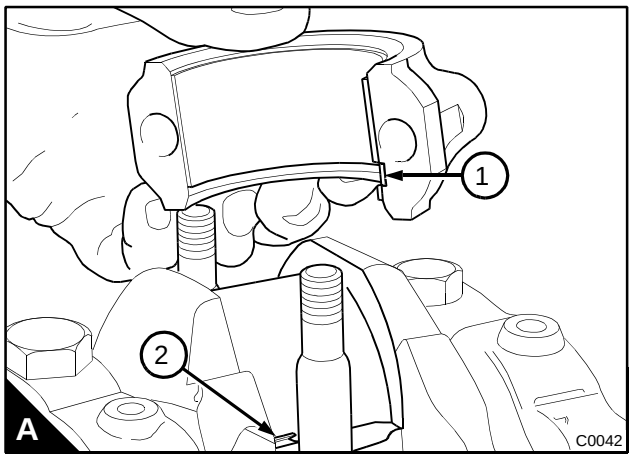
4 Poser le chapeau sur la bielle. Vérifier que le numéro d'ensemble figurant sur le chapeau est le même que celui de la bielle et que les deux numéros d'ensemble sont du même côté (B). Poser les écrous et les serrer à la main.

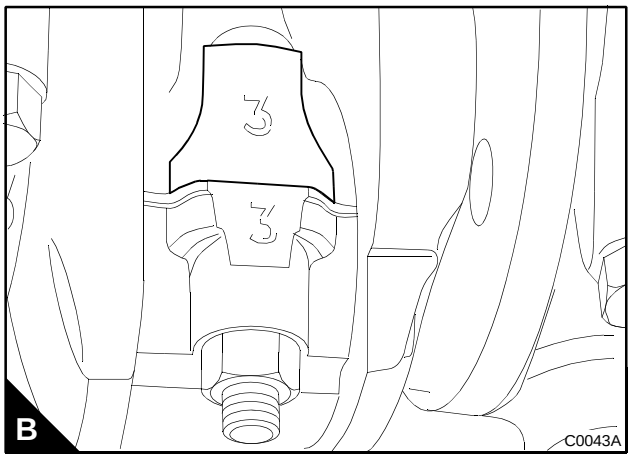
5 Serrer les écrous progressivement et uniformément au couple recommandé de 77 Nm (57 lbf ft) 7,9 kgf m.

6 S’assurer que le vilebrequin tourne librement.

7 Poser la crépine d’huile de graissage et le tuyau d’aspiration, voir Opération 10-8.

8 Reposer le carter d'huile, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7, et remplir le carter d'huile préconisée jusqu'au niveau correct.





Contrôle **Opération 4-3**

1 Contrôler l'usure et l'état des coussinets et des manetons.

Ensemble piston et bielle

Dépose **Opération 4-4**

Attention : *Prendre soin que les boulons de la tête de bielle n'endommagent pas le maneton lors de la dépose et de la repose de la bielle. Si nécessaire, adapter provisoirement un manchon en plastique sur les boulons de la tête de bielle.*

1 Vidanger l'huile moteur et le liquide de refroidissement.

2 Déposer la culasse, voir Opération 3-8.

3 Décalaminer le haut des alésages de cylindres ou des chemises.

4 Déposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

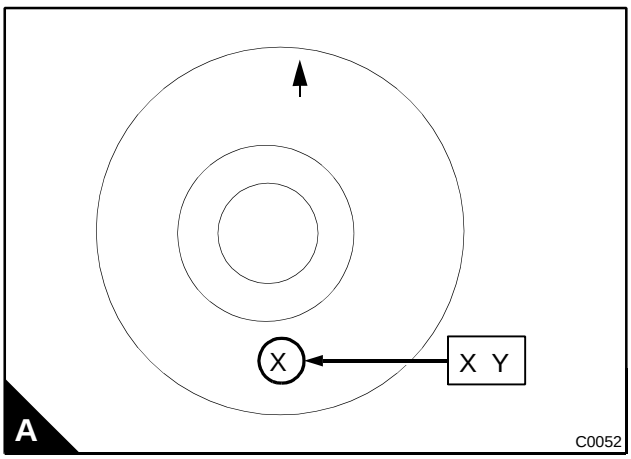
5 Déposer la crépine d'huile de graissage et le tuyau d'aspiration, voir Opération 10-8.

6 Contrôler la hauteur du piston au-dessus du plan de joint supérieur du bloc-cylindres, voir Opération 4-6. Noter la lettre indiquant la classe de hauteur du piston (A).

7 Déposer les chapeaux de têtes de bielles et les coussinets des bielles, voir Opération 4-1.

8 Pousser le piston et la bielle pour les sortir par le haut du cylindre. Garder ensemble les coussinets et les chapeaux pour pouvoir les remonter dans leur position d'origine.

9 Vérifier si les manetons ne présentent pas de dégâts.



Exigences spéciales

Outils spéciaux	
Description	**Référence**
Collier à segment	21825491

Attention :

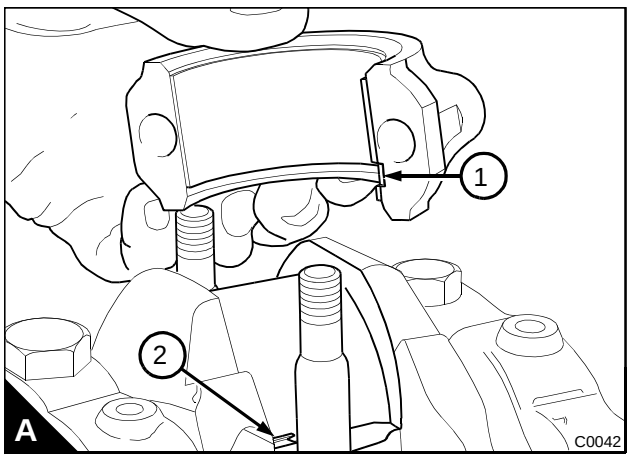
- *Si l'on monte un piston neuf, s'assurer qu'il est de la même classe de hauteur que le piston d'origine.*
- *Prendre soin que les boulons de la tête de bielle n'endommagent pas le maneton lors de la dépose et de la repose de la bielle. Si nécessaire, adapter provisoirement un manchon en plastique sur les boulons de la tête de bielle.*
- *Prendre soin de reposer l'ensemble piston et bielle dans l'alésage de cylindre dont il a été déposé.*

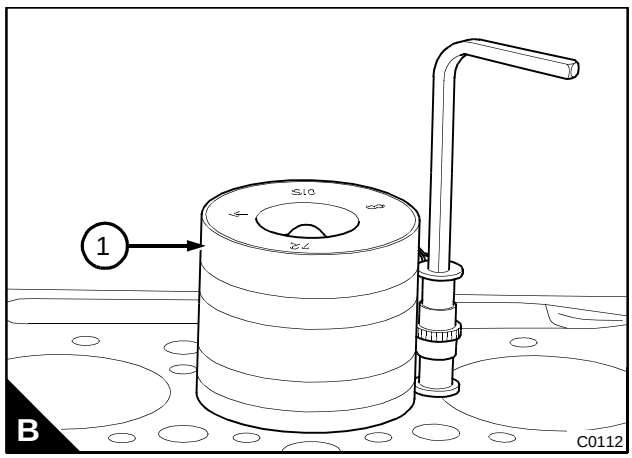
1 S'assurer que le piston, l'alésage de cylindre, le maneton et la tête de bielle sont propres. Lubrifier le piston et la chemise à l'huile moteur propre.

2 Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que le maneton approprié soit à son point le plus haut. Lubrifier le maneton à l'huile moteur propre.

3 Placer le demi-coussinet supérieur dans la bielle. Vérifier que la languette de positionnement est placée correctement dans son logement (A2). Lubrifier le coussinet à l'huile moteur propre. Lubrifier les filetages des deux boulons de la tête de bielle. Mettre les boulons en position sur la tête de bielle. S'assurer que le côté plat de la tête des boulons est orienté vers la bielle.

4 Tiercer les segments à 120°. Lubrifier les segments à l'huile moteur propre. Mettre en place l'outil (B1) pour comprimer les segments.





suite

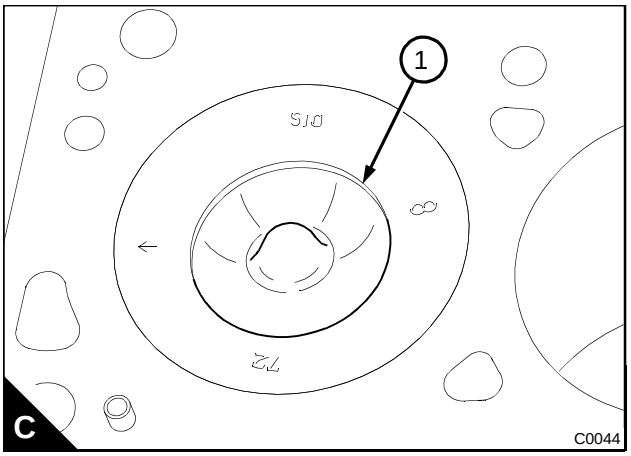
5 La flèche ou le repère "FRONT" sur la tête de piston doit être dirigé(e) vers l'avant du moteur. Reposer l'ensemble piston et bielle dans l'alésage de cylindre correct. Dans cette position, la chambre de combustion (C1) aménagée dans la tête du piston sera orientée vers le côté gauche du moteur, vu de l'arrière.

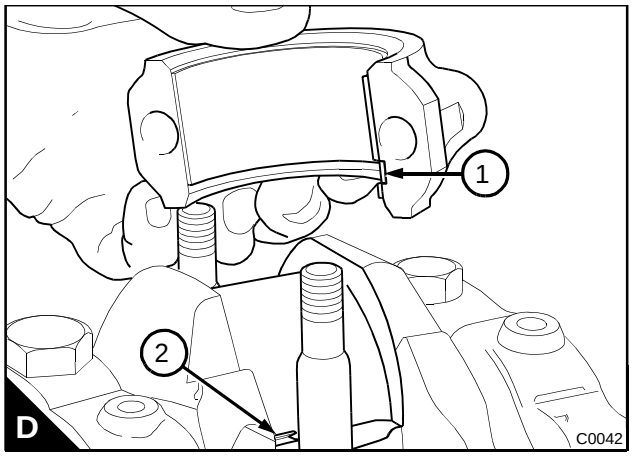
6 En procédant soigneusement, pousser le piston à travers le collier à segment et vérifier que la bielle s'adapte sur le maneton.

7 Tourner le vilebrequin dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, vu de l'avant, jusqu'à ce que le maneton soit à son point le plus bas. En même temps, exercer une légère pression sur le haut du piston avec un morceau de bois ou de plastique approprié. Cela maintiendra la tête de bielle en contact avec le maneton.

Note : Le vilebrequin doit être tourné dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour assurer que le coussinet de la tête de bielle demeure en position.

8 Nettoyer le chapeau de tête de bielle et le demi-coussinet inférieur. Placer le demi-coussinet dans le chapeau en veillant à adapter correctement sa languette de positionnement dans son emplacement (D1). Lubrifier le coussinet à l'huile moteur propre.





suite

9 Remettre le chapeau en place en vérifiant que le numéro d'ensemble est le même que celui de la bielle et que les deux numéros (E) sont du même côté. Reposer les écrous et les serrer à la main ; s'assurer que le côté plat de la tête des boulons est orienté du côté de la bielle. Serrer les écrous progressivement et uniformément au couple recommandé de 77 Nm (57 lbf ft) 7,9 kgf.

10 Vérifier que le vilebrequin tourne librement.

11 Contrôler la hauteur du piston au-dessus du plan de joint supérieur du bloc-cylindres, voir Opération 4-6.

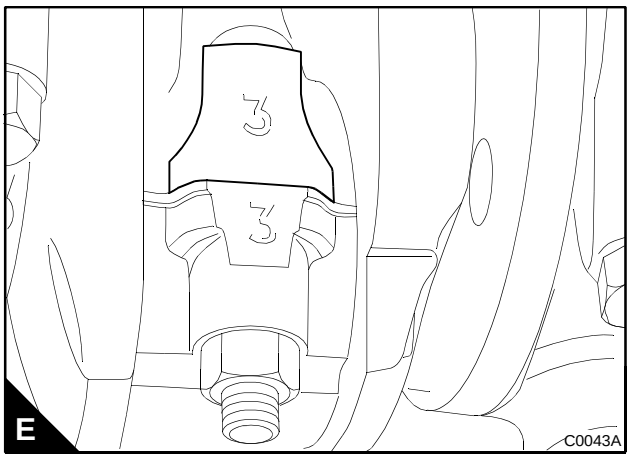
12 Reposer la crépine d'huile de graissage et le tuyau d'aspiration, voir Opération 10-8.

13 Reposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7.

14 Reposer la culasse, voir Opération 3-9.

15 Remplir le carter d'huile de qualité préconisée jusqu'au niveau correct.

16 Remplir le circuit de refroidissement.



Contrôle de la hauteur du piston au-dessus du bloc-cylindres **Opération 4-6**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Outil de contrôle de hauteur de piston	21825496	Comparateur à cadran	21825617

1 Placer l'outil de contrôle de hauteur du piston sur le plan de joint du bloc-cylindres et mettre le comparateur à zéro.

2 Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que le piston soit tout juste avant le point mort haut (PMH).

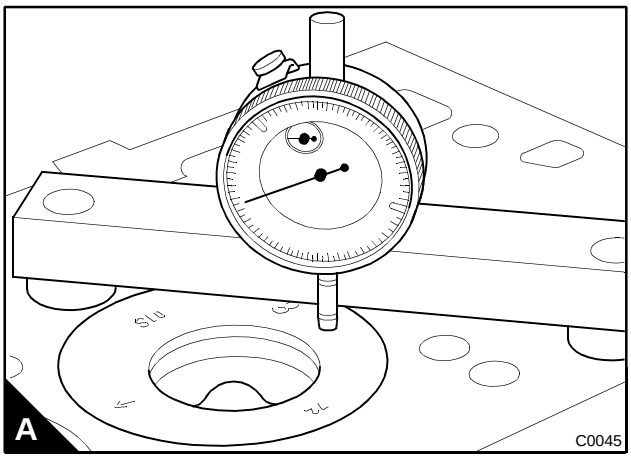
3 En procédant soigneusement, placer l'outil (A) au-dessus de la tête du piston, avec le palpeur du comparateur en contact avec le piston, au-dessus de l'axe de piston. Tourner le vilebrequin pour confirmer que le piston est à la position la plus haute et noter la valeur indiquée par le comparateur. La hauteur du piston au-dessus du plan de joint du bloc-cylindres doit être de 0,23/0,35 mm (0.009/0.014 in).

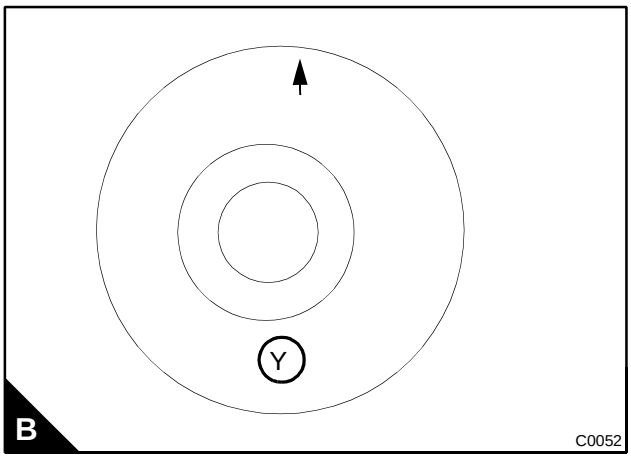
4 Si la hauteur du piston au-dessus du bloc dépasse 0,35 mm (0.014 in) et que le piston de la classe de hauteur la plus basse (Y) a été monté, déposer le piston, voir Opération 4-4, du bloc-cylindres.

5 Rectifier la tête du piston en enlevant l'épaisseur de matière en excédent du dépassement de 0,23/0,35 mm (0.009/0.014 in). Graver la classe de hauteur du piston et la flèche "Avant" (B) sur la couronne du piston et mettre le piston en place dans le bloc-cylindres, voir Opération 4-4.

6 Vérifier à nouveau la hauteur du piston.

Note : Si le piston d'origine est réutilisé, s'assurer qu'il est monté sur la bielle correcte et qu'il est utilisé dans le cylindre d'origine.





Contrôle de la classe de hauteur d'un piston **Opération 4-7**

A l'origine, trois classes de piston (B, C et D) étaient utilisées en production dans ces moteurs. Actuellement, deux classes de hauteur, X et Y, sont utilisées.

L'identification de la classe de hauteur de chaque piston se fait par la lettre frappée sur la tête du piston (A). Il y a deux lettres de classes, X et Y. La lettre X correspond à la classe de hauteur la plus grande, et la lettre Y à celle de la hauteur la plus petite.

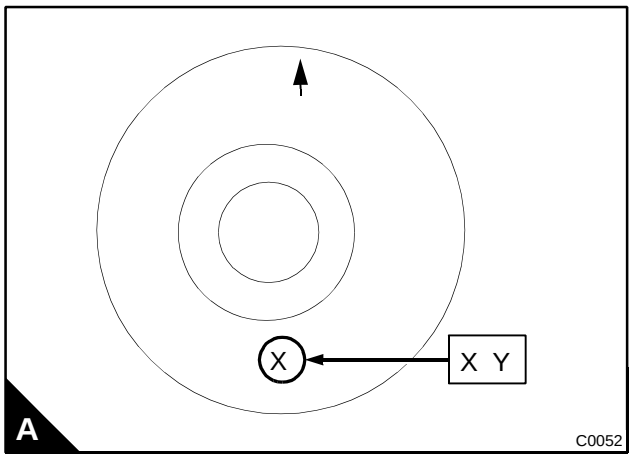
Si l'on doit monter un piston neuf, vérifier qu'il est de la bonne hauteur. Pour contrôler la classe de hauteur, mesurer entre le centre de l'axe du piston et le sommet du piston (B1).

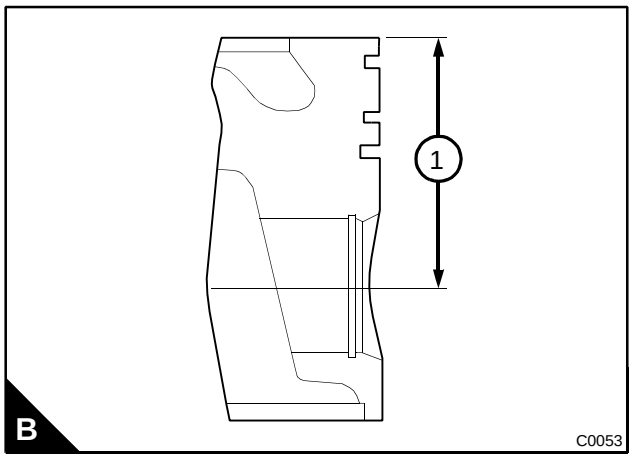
- La cote correspondant à la classe X est 62,10/62,15 mm (2.445/2.447 in).
- La cote correspondant à la classe Y est 62,02/62,07 mm (2.442/2.444 in).

Le tableau ci-dessous indique la classe de hauteur équivalente que l'on doit utiliser quand il faut monter un piston neuf.

Ancienne classe	Nouvelle classe
B et C	X
D	Y

Quand on a monté un piston neuf, vérifier que la hauteur du piston au-dessus du plan de joint supérieur du bloc-cylindres est bien de 0,23/0,35 mm (0.009/0.014 in), voir Opération 4-6.





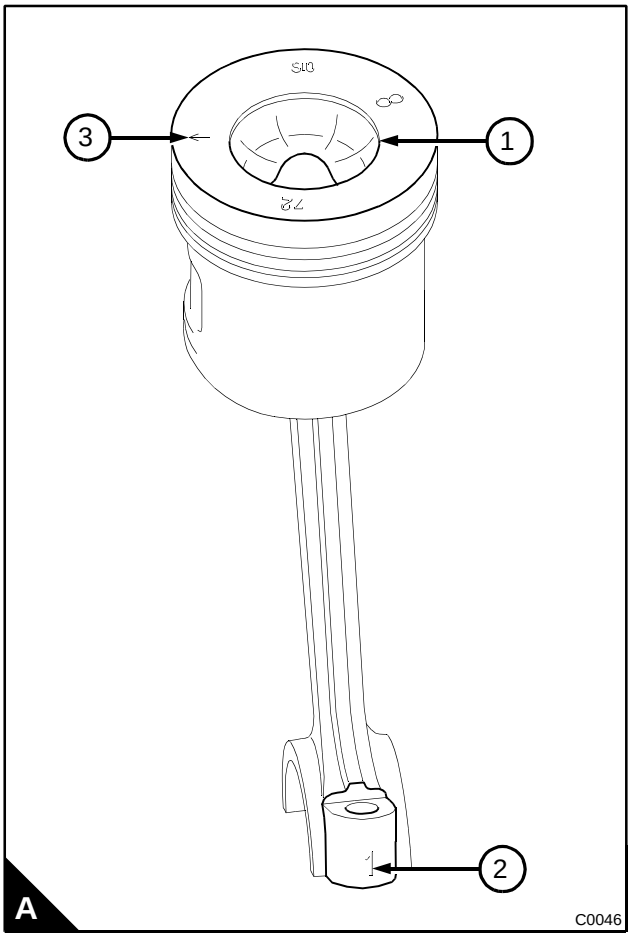
Démontage **Opération 4-8**

1 Déposer les segments, voir Opération 4-10.

2 Déposer les circlips qui retiennent l'axe de piston.

3 Placer un repère sur le piston pour indiquer le numéro de cylindre indiqué sur la bielle. Placer le repère sur le piston du même côté que sur la tête de bielle pour assurer le remontage correct (A).

4 Chasser l'axe de piston à la main. Si l'axe de piston est bloqué, chauffer le piston à 40/50 °C (100/120 °F) pour faciliter la dépose de son axe.



Remontage **Opération 4-9**

1 Nettoyer l’alésage de la bague de pied de bielle et le graisser à l’huile moteur propre.

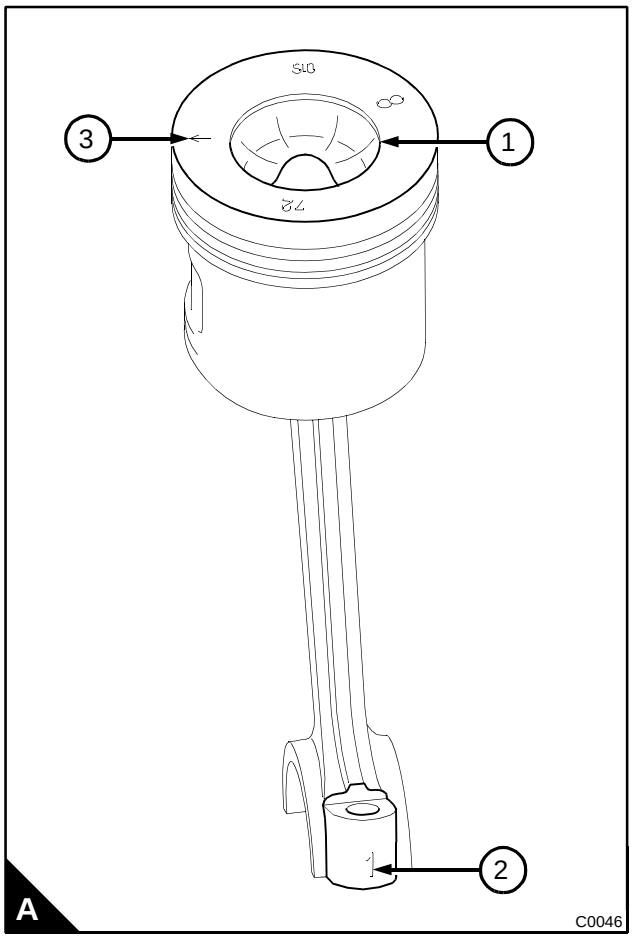
2 Poser un circlip neuf dans la gorge de circlip d’un des bossages d’axe de piston. Veiller à ce qu’il s’insère correctement dans la gorge.

3 Mettre la bielle en place sur le piston. Le piston et la bielle sont montés correctement quand la chambre de combustion (A1) au sommet du piston est orientée vers le numéro d'ensemble (A2) de la bielle. Dans cette position, la flèche (A3) sur la tête du piston doit être vers orientée l'avant du moteur. Si le piston d’origine est réutilisé, s’assurer qu’il est monté sur la bielle correcte et qu’il est utilisé dans le cylindre d’origine. Si l'on doit monter un piston neuf, vérifier qu'il est de la bonne hauteur, voir Opération 4-7.

4 Lubrifier les bossages d’axe de piston à l’huile moteur propre et enfoncer l’axe de piston en direction du circlip. Si l'axe de piston est monté avec un ajustement serré dans le piston, chauffer le piston à 40/50 °C (100/120 °F) avant d'emmancher l'axe de piston.

5 Poser un circlip neuf dans la gorge de l’autre bossage d’axe de piston. Veiller à ce qu’il s’insère correctement dans la gorge.

6 Poser les segments, voir Opération 4-10.



Segments

Dépose et repose **Opération 4-10**

Attention : *N'écarter la coupe des segments que de la valeur strictement nécessaire pour que les extrémités du segment n'endommagent pas le piston lors de la dépose ou de la mise en place du segment.*

Dépose

Déposer les segments avec un écarteur spécial. Les garder avec le piston correspondant.

Repose

Utiliser un écarteur de segment approprié pour poser les segments.

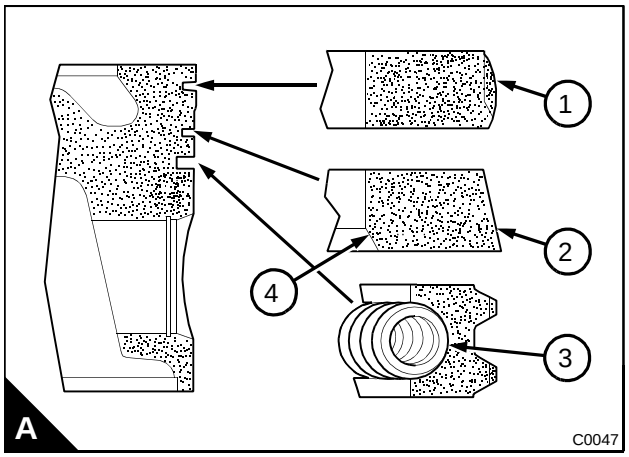
1 Placer le ressort (A3) du segment racleur dans la gorge inférieure du piston, avec l'axe de jonction (B1) à l'intérieur des deux extrémités du ressort. Poser le segment racleur par dessus le ressort. S'assurer que la coupe du segment est à 180° par rapport à l'axe de jonction. Le symbole du fabricant ou le mot 'TOP' doit être vers le haut du piston.

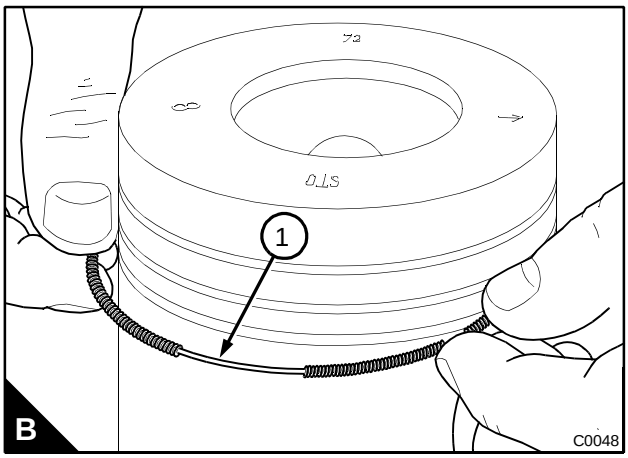
Les segments racleurs neufs ont un repère d'identification bleu qui doit être sur le côté gauche de la coupe lorsque le segment est en place et le piston vertical.

2 Poser le segment en fonte à face conique (A2) dans la seconde gorge du piston. Le symbole du fabricant ou le mot 'TOP' doit être vers le haut du piston.

3 Les nouveaux deuxièmes segments ont un repère vert qui doit se trouver sur la gauche de la coupe du segment lorsque le segment est posé et le piston vertical.

4 Le deuxième segment a un chanfrein (A4) sur la face intérieure, inférieure.



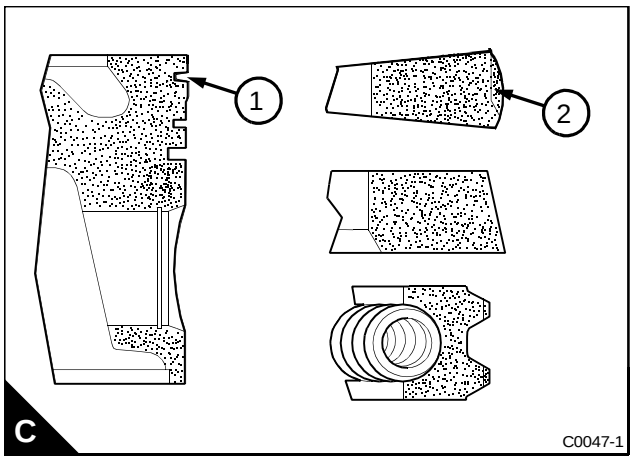


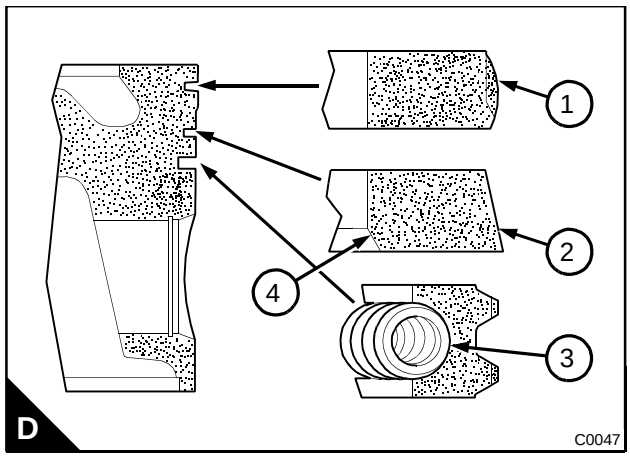
suite

Attention : *Les pistons des moteurs suralimentés (CR) comportent un insert en métal dur pour réduire l'usure de la gorge (C1) et un segment supérieur en forme de coin (C2). Prendre soin d'indiquer le numéro de série complet du moteur pour commander des pistons ou segments neufs.*

5 Poser le segment supérieur, le symbole du fabricant ou le mot 'TOP' doit être orienté vers le haut du piston. Les segments supérieurs neufs ont un repère rouge qui doit se trouver à gauche de la coupe lorsque le segment est en place et le piston vertical. Le segment supérieur a une légère courbe sur sa face extérieure (C2/D1).

6 S'assurer que les coupes des segments sont espacées de 120°.





Contrôle **Opération 4-11**

1 Vérifier l’usure et l’état du piston.

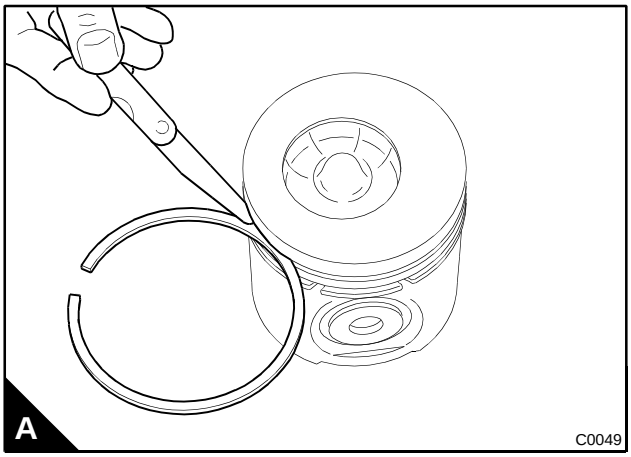
2 Vérifier que les segments se déplacent librement dans leurs gorges et qu'ils ne sont pas cassés.

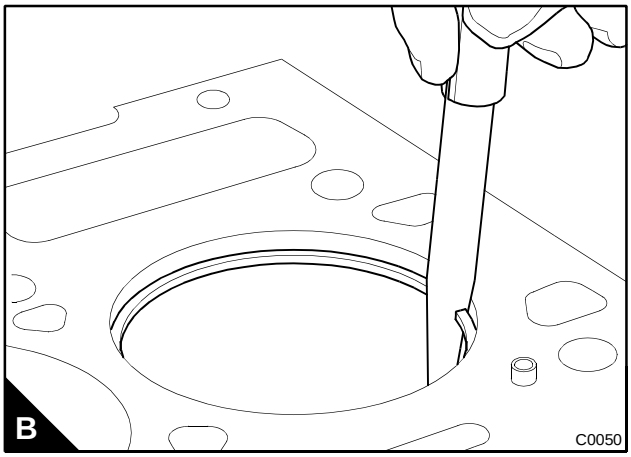
3 Déposer les segments, voir Opération 4-10, et nettoyer les gorges du piston et les segments.

4 Mettre en place des segments neufs dans les gorges du piston et contrôler l'usure des gorges avec des jauges d'épaisseur (A). Comparer le jeu du segment dans la gorge au jeu indiqué pour les pièces neuves dans les caractéristiques et dimensions des "Pistons et bielles" à la page 16. Si l'usure des gorges est excessive, remplacer le piston.

5 Décalaminer complètement le haut des chemises. Mettre en place les segments dans la partie supérieure de la chemise de cylindre et mesurer le jeu à la coupe à l'aide de jauges d'épaisseur (B).

6 Le ressort hélicoïdal doit être placé dans le segment racleur pour la mesure de la coupe de ce segment. Les coupes des composants neufs sont indiquées dans les caractéristiques et dimensions des "Segments" à la page 16.





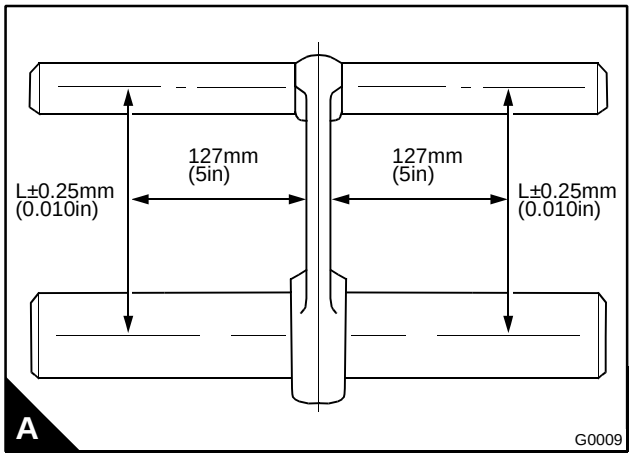
Contrôle — Opération 4-12

1 Déterminer si la bielle présente une déformation (A).

Note : Les alésages de tête et de pied de bielle doivent être bien d'équerre et parallèles entre eux dans les tolérances de +/- 0,25 mm (0.010 in), mesurés à 127 mm (5.0 in) de chaque côté de l'axe de la bielle sur un mandrin de contrôle. Avec la bague de pied de bielle en place, les limites sont réduites à +/- 0,06 mm (0.0025 in).

2 Déterminer si la bague de pied de bielle présente une usure ou d'autres dommages et la remplacer si nécessaire.

3 Contrôler l'ajustement de l'axe de piston dans la bague de pied de bielle et contrôler l'usure de l'axe de piston. Se reporter aux caractéristiques et dimensions des "Axes de piston" à la page 17.



Bague de pied de bielle

Dépose et repose **Opération 4-13**

1 Chasser l’ancienne bague à l’aide d’un adaptateur approprié.

2 Nettoyer l'alésage de la bielle et enlever toutes les arêtes vives.

3 Enfoncer la nouvelle bague à la presse. Veiller à ce que l’orifice de graissage dans la bague soit du même côté que le trou au sommet de la bielle et aligné sur celui-ci.

4 Aléser la bague pour obtenir le jeu correct entre l'axe de piston et la bague. Se reporter aux caractéristiques et dimensions des "Bagues de pieds de bielles" à la page 17.

5

Ensemble vilebrequin

Description générale

Le vilebrequin est une pièce forgée en acier au chrome-molybdène, portée par quatre paliers.

Le vilebrequin tourne dans quatre jeux de coussinets préfinis constitués d'un support en acier et d'une garniture en aluminium-étain. Les coussinets de paliers sont retenus en position par des languettes qui s'adaptent dans des évidements, usinés dans les paliers et les chapeaux.

Le jeu axial est limité par deux séries de demi-rondelles de butée montées de part et d'autre du palier arrière.

Le vilebrequin est équipé de deux masses d'équilibrage, en fer graphite sphéroïdal, pour garantir un équilibrage parfait sur tout le cycle de rotation. Une masse d'équilibrage est fixée à l'épaulement avant du vilebrequin et l'autre, à l'épaulement arrière du vilebrequin.

Les joints d'huile avant et arrière sont des joints à lèvre en Viton comportant une lèvre pare-poussière à l'extérieur de la lèvre principale et des rainures de retour d'huile, sur la face de la lèvre principale.

Avertissement ! *Lire les précautions de sécurité concernant les* *"Joints en Viton" à la page 7**.*

Poulie de vilebrequin

Dépose et repose — Opération 5-1

Dépose

1 Déposer la courroie d'entraînement, voir Opération 14-3.

2 Immobiliser le vilebrequin pour éviter toute rotation en sens inverse des aiguilles d'une montre.

3 Desserrer la vis de fixation (A2) qui assure la fixation de la poulie et déposer la vis de fixation et la rondelle (A1). Déposer la poulie.

Notes :

- Les moteurs plus anciens ont une rondelle de 8,89 mm (0.35 in) d'épaisseur et une vis de fixation en acier de couleur noire.
- Les moteurs plus récents ont une rondelle de 9,0 mm (0.354 in) d'épaisseur au lieu de la rondelle d'origine.
- Dans les applications tracteurs, la nouvelle rondelle trempée et une vis de fixation Dacromet de couleur verte remplacent la vis de fixation et la rondelle d'origine.

Attention : *Retirer l'accessoire utilisé pour immobiliser le vilebrequin.*

4 Nettoyer les pièces et vérifier qu'elles ne présentent aucun signe de dégât. Remplacer les pièces endommagées.

Repose

1 Lubrifier la lèvre principale du joint avec de l'huile moteur propre.

2 Adapter la poulie sur la clavette (B1) à l'avant du vilebrequin.

3 Lubrifier légèrement les filetages de la vis de fixation avec de l'huile de graissage moteur. Enfiler la rondelle (A1) sur la vis de fixation (A2), poser la vis et la serrer à la main.

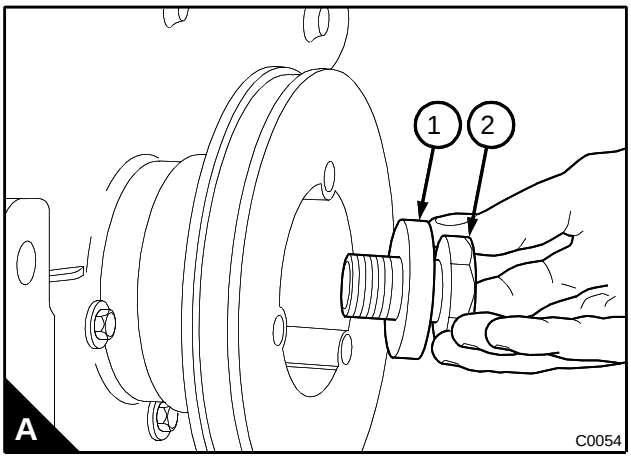
4 Immobiliser le vilebrequin pour éviter tout mouvement dans le sens des aiguilles d'une montre.

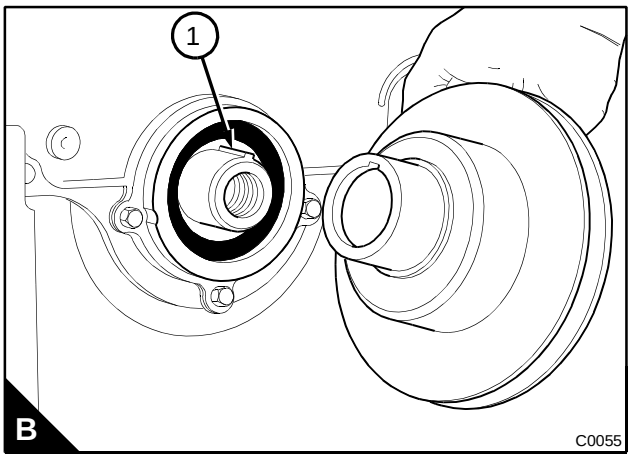
5 Serrer la vis de fixation à 365 Nm (269 lbf ft) 37,2 kgf m dans le cas des moteurs comportant une rondelle trempée, ou une vis de fixation Dacromet verte et une rondelle trempée.

6 Dans le cas des moteurs comportant les fixations d'origine, serrer à 325 Nm (240 lbf ft) 33,1 kgf m.

Attention : *Retirer l'accessoire utilisé pour immobiliser le vilebrequin.*

7 Reposer la courroie d'entraînement, voir Opération 14-3.





Ensemble joint d'huile arrière

Dépose et repose — Opération 5-2

Exigences spéciales

Outils spéciaux	
Description	**Référence**
Manchon de guidage de l'outil de pose de joint arrière	21825540

Dépose

1 Déposer les organes d'entraînement de l'extrémité arrière du moteur.

2 Déposer le volant moteur, voir Opération 13-1.

3 Déposer le carter de volant moteur, voir Opération 13-3.

4 Défaire les vis de fixation du logement de joint et déposer l'ensemble constitué par le logement et le joint.

Repose

1 Examiner le joint pour contrôler l'usure et l'état de la lèvre principale. Même si la lèvre principale ne présente qu'une petite rayure, remplacer le joint, voir Opération 5-3.

2 Nettoyer la face arrière du bloc-cylindres, la face arrière du chapeau de palier arrière et le logement du joint.

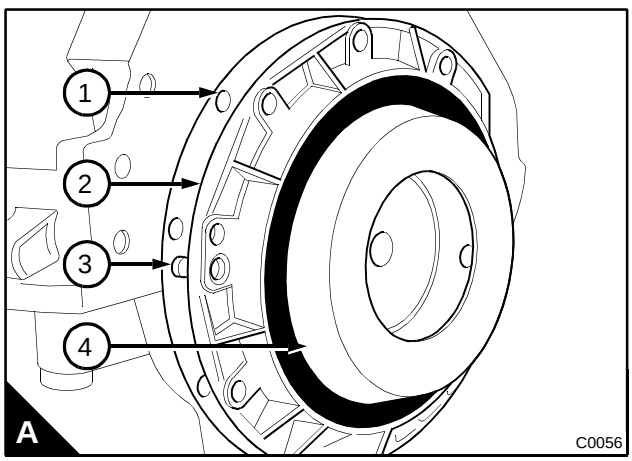
3 Vérifier que le joint et la circonférence extérieure du flasque de vilebrequin ne sont pas endommagés. Si un joint neuf a été monté, vérifier qu'il est correctement positionné dans le logement, voir Opération 5-3.

4 Vérifier que les deux pions de centrage (A3) sont bien en place dans le bloc-cylindres. Placer un joint neuf (A1) en position sur les pions, ne pas utiliser de pâte à joint.

5 Placer le guide de joint (A4) de l'outil de pose de joint sur le flasque de vilebrequin. Lubrifier le flasque de vilebrequin, la lèvre principale du joint et le guide de joint avec de l'huile de graissage moteur propre.

Note : La lubrification du joint est nécessaire pour éviter qu'il ne soit endommagé lors de la première mise en marche du moteur.

6 Placer le joint et le logement (A2) sur le guide de joint et pousser soigneusement l'ensemble en position sur le flasque de vilebrequin et sur les pions de centrage. Retirer le guide de joint et mettre en place les vis de fixation. Serrer les vis à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.



Remplacement du joint d'huile arrière **Opération 5-3**

Exigences spéciales

Outils spéciaux	
Description	**Référence**
Outil de repose de joint d'huile arrière	21825540

Il y a trois positions dans lesquelles le joint peut être posé dans le logement (A).

La position "1" (A1) est utilisée quand un joint neuf est nouvellement monté en service.

La position "2" (A2) est utilisée quand un joint neuf est monté en service et que le flasque de vilebrequin est usé aux positions "1".

La position "3" (A3) peut être utilisée avec un joint neuf en service, si un embrayage à bain d'huile n'est pas utilisé et si le vilebrequin est neuf ou si la zone du flasque de vilebrequin a été rectifiée. Prendre soin de bien enfoncer le joint d'équerre dans le logement.

Si toutes les positions ont été utilisées, on peut rectifier le flasque de vilebrequin, se reporter à "Révision du vilebrequin" à la page 19.

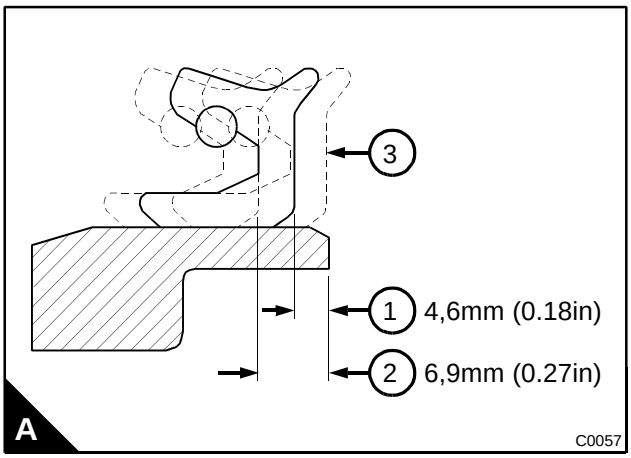
1 Déposer l'ensemble joint et logement, voir Opération 5-2.

2 Placer le côté moteur du logement sur un support approprié et extraire le joint à l'aide d'une presse et d'un adaptateur appropriés.

3 Lubrifier la circonférence extérieure du joint et l'alésage du logement de joint avec de l'huile de graissage moteur propre.

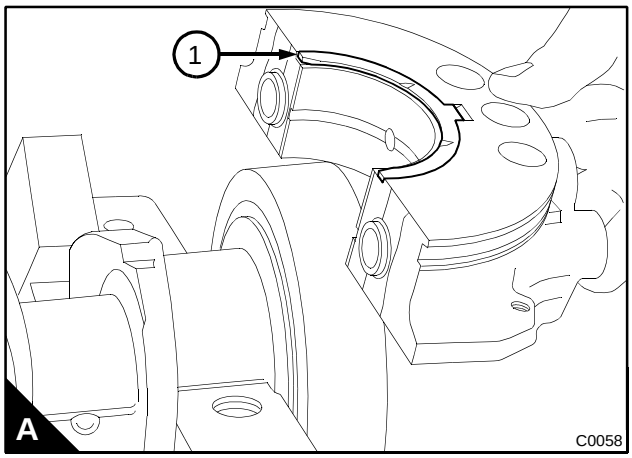
4 Placer le côté moteur du logement sur un support approprié. Mettre le joint en position sur l'extrémité volant de l'alésage, le ressort du joint vers le logement.

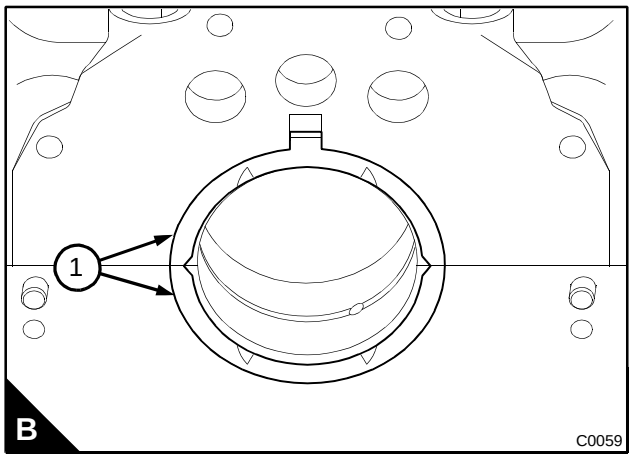
5 Utiliser une presse et l'outil de repose, référence 21825540, pour emmancher le joint à la profondeur correcte. L'outil spécial a deux côtés et il doit être utilisé de façon différente selon qu'il s'agit de la position "1" ou "2". Enfoncer le joint à la position correcte dans le logement, en utilisant le côté approprié de l'outil.



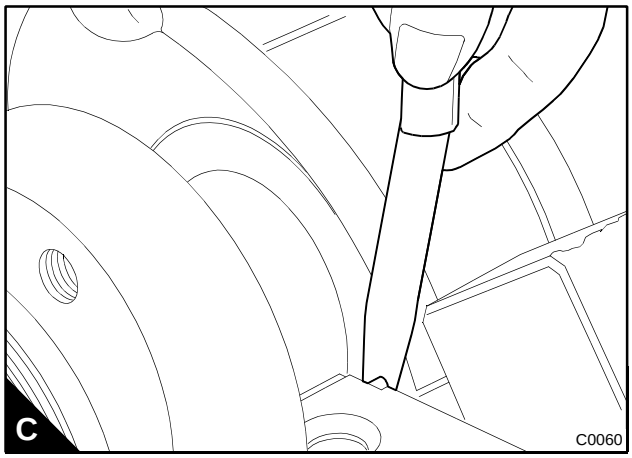
Contrôle du jeu axial du vilebrequin **Opération 5-4**

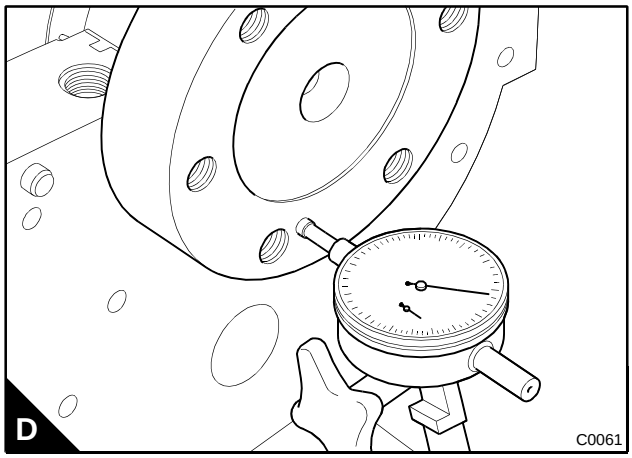
Le déplacement axial du vilebrequin est limité par deux séries de demi-rondelles de butée (A1 et B1) disposées de part et d'autre du palier arrière.





Le jeu axial peut être contrôlé avec une jauge d'épaisseur entre une rondelle de butée et le vilebrequin (C), ou en utilisant un comparateur placé contre une extrémité du vilebrequin pour contrôler son déplacement (D).





Si le jeu axial est supérieur à la tolérance indiquée dans les caractéristiques et dimensions du "Vilebrequin" à la page 18, on peut monter des rondelles surdimensionnées de 0,019 mm (0.0075 in) sur l'un des côtés du palier ou sur les deux côtés.

Les rondelles surdimensionnées sont utilisées à la place des rondelles standard pour réduire le jeu axial aux tolérances d'usine.

Dépose **Opération 5-5**

Les demi-rondelles de butée s'adaptent dans des évidements usinés de chaque côté du chapeau du palier arrière. Prendre soin de monter des rondelles de butée d'épaisseur correcte.

1 Vidanger l'huile de graissage et déposer le carter d'huile de graissage, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

2 Déposer le volant moteur, voir Opération 13-1.

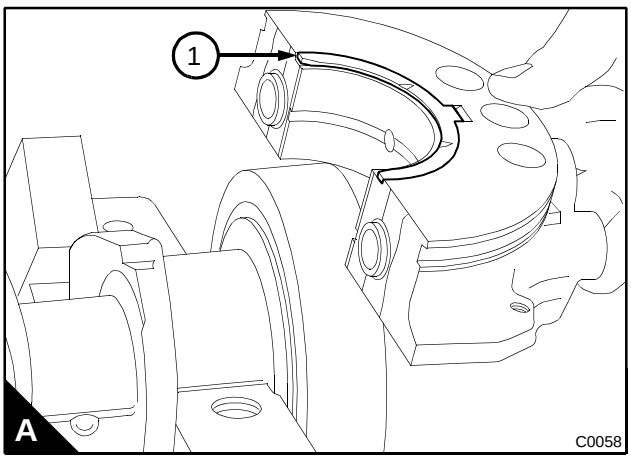
3 Déposer le carter de volant moteur, voir Opération 13-3.

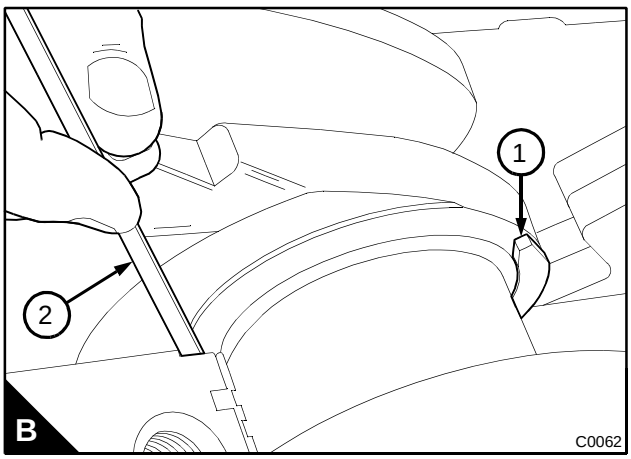
4 Déposer le logement de joint d'huile arrière, voir Opération 5-2.

5 Desserrer les deux vis de fixation du chapeau de palier arrière. Retirer les vis de fixation et déposer soigneusement le chapeau de palier. Prendre garde de ne pas endommager le joint en liège monté sur le chapeau de palier.

6 Retirer les deux demi-rondelles de butée inférieures (A1) du chapeau de palier arrière.

7 Les deux demi-rondelles supérieures (B1) peuvent être déposées en les poussant à l'aide d'un outil en plastique approprié (B2).





Repose **Opération 5-6**

Exigences spéciales

Produits consommables			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée)	1861108	POWERPART Universal jointing compound (pâte à joint universelle)	1861117

1 Lubrifier légèrement les deux demi-rondelles de butée supérieures avec de l'huile moteur propre. Adapter les deux demi-rondelles inférieures en position dans les évidements usinés de chaque côté du logement de palier arrière. Les rainures (A1) des rondelles de butée doivent être vers le vilebrequin.

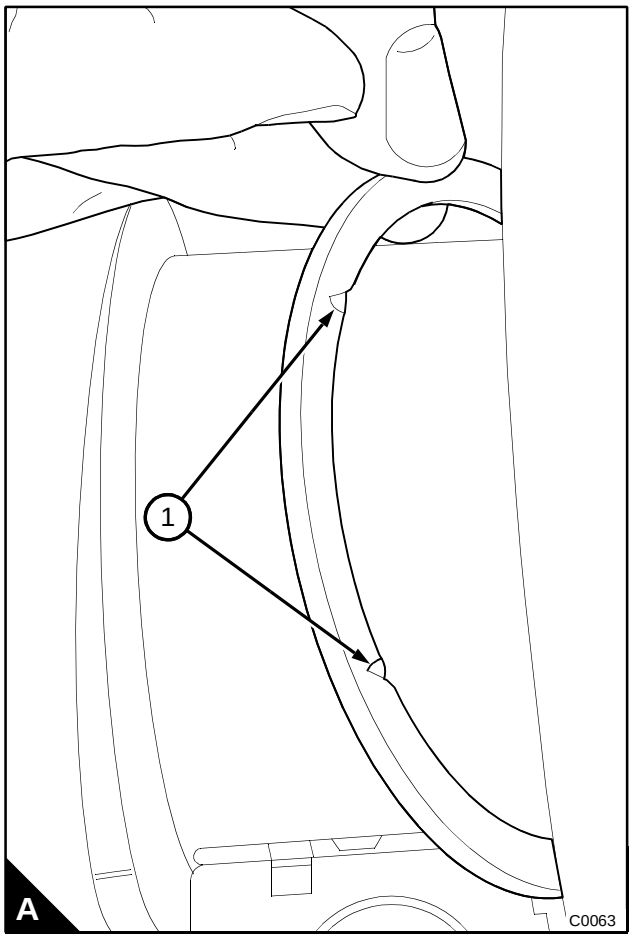
2 Remplacer les joints toriques du chapeau de palier (B2).

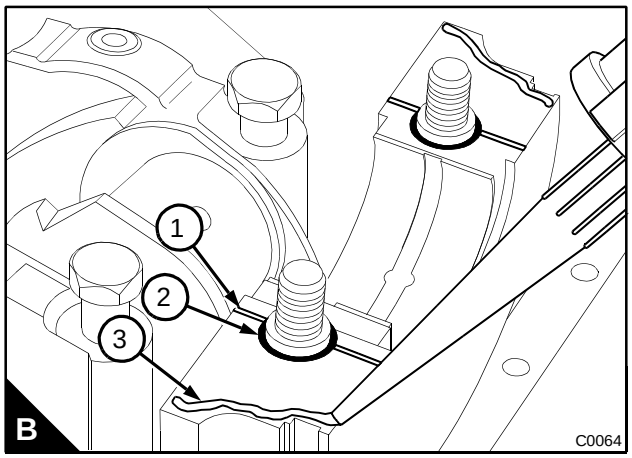
3 Appliquer une petite quantité de produit POWERPART Universal (pâte à joint) sur les faces de contact du chapeau de palier arrière (B3), en prenant soin de ne pas mettre de produit dans les rainures usinées dans les faces de contact (B1). Le produit ne doit pas pénétrer dans les rainures.

4 Mettre en place une demi-rondelle inférieure de chaque côté du chapeau de palier arrière et reposer le chapeau de palier. Les rainures des rondelles de butée doivent être vers le vilebrequin.

5 Examiner les vis de fixation du chapeau de palier pour s'assurer qu'elles ne sont pas endommagées ou déformées, les remplacer si nécessaire.

6 Lubrifier le palier avec de l'huile de graissage moteur propre et mettre le chapeau en position sur le palier.





suite

7 Lubrifier légèrement les filetages des vis de fixation à l'huile de graissage moteur propre. Reposer et serrer les vis de fixation progressivement et uniformément à 152 Nm (112 lbf ft) 15,5 kgf m. Contrôler le jeu axial du vilebrequin, voir Opération 5-4.

8 Appliquer du POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée) sur chaque extrémité des joints en liège, au niveau de l'entretoise de jonction et du logement de palier arrière (C).

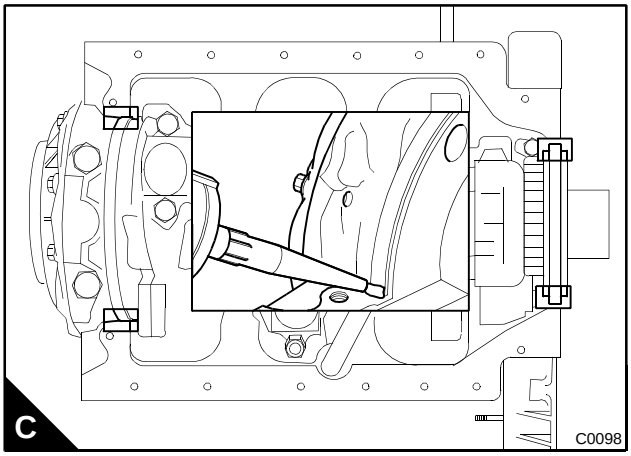
9 Reposer le logement de joint d'huile arrière, voir Opération 5-2.

10 Reposer le carter de volant moteur, voir Opération 13-3.

11 Reposer le volant moteur, voir Opération 13-1.

12 Reposer le carter d'huile, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7.

13 Remplir le carter au niveau correct avec de l'huile de graissage approuvée.



Dépose (vilebrequin en place) — Opération 5-7

Les paliers avant et arrière de vilebrequin des moteurs à aspiration naturelle plus anciens ont des demi-coussinets de chapeau dotés d'une rainure centrale. Les demi-coussinets supérieurs montés sur le bloc-cylindres comportent également une rainure. Les autres paliers ont des demi-coussinets lisses dans les chapeaux et des demi-coussinets supérieurs dotés d'une rainure. Les moteurs plus récents, qu'ils soient à aspiration naturelle ou suralimentés, ont tous des paliers avec des demi-coussinets inférieurs lisses et des demi-coussinets supérieurs à rainure.

Note : Toujours indiquer le numéro complet du moteur pour commander des coussinets neufs.

1 Vidanger l'huile de graissage et déposer le carter d'huile de graissage, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

2 Si le chapeau du palier avant doit être déposé, procéder de la façon suivante :

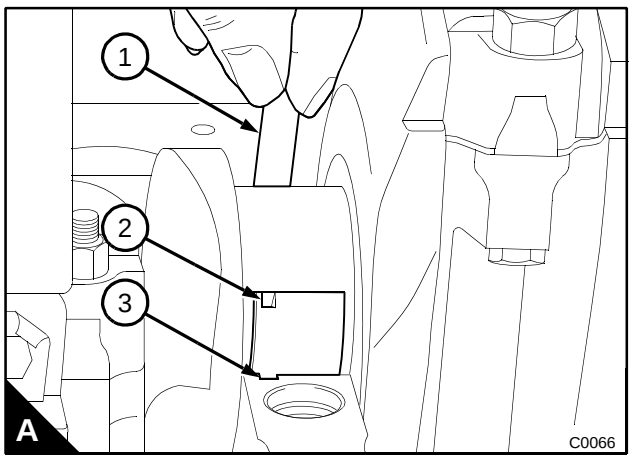
- Déposer le couvercle du carter de distribution, voir Opération 6-1.
- Déposer l'entretoise de jonction avant, voir Opération 6-13.
- Déposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-10.
- Défaire les vis de fixation du chapeau de palier et déposer le chapeau de palier. Déposer le demi-coussinet inférieur du chapeau de palier.

3 Si le chapeau de palier arrière doit être déposé, procéder de la façon suivante :

- Déposer le volant moteur, voir Opération 13-1 et le carter de volant moteur, voir Opération 13-3.
- Déposer l'ensemble joint d'huile arrière, voir Opération 5-2.
- Défaire les vis de fixation du chapeau de palier et déposer le chapeau de palier. Déposer le demi-coussinet inférieur du chapeau de palier.
- Déposer les rondelles de butée inférieures.

4 Pour déposer le chapeau du second ou du troisième palier, déposer le tuyau d'aspiration de la pompe à huile de graissage, si nécessaire. Défaire les vis de fixation du chapeau de palier et déposer le chapeau de palier. Déposer le demi-coussinet inférieur du chapeau de palier.

5 A l'aide d'un outil approprié (A1), pousser le demi-coussinet supérieur de palier par le côté opposé à l'ergot de positionnement (A2) pour sortir l'ergot (A3) de son évidement dans le logement de palier. En procédant soigneusement, tourner le vilebrequin pour dégager le demi-coussinet de son logement. Garder les demi-coussinets dans leurs positions respectives.



Repose (vilebrequin en place) **Opération 5-8**

Attention : *Certains demi-coussinets n'ont pas de trou de graissage. Ces demi-coussinets doivent uniquement être montés dans les chapeaux de paliers. Si ce type de demi-coussinet est monté sur le bloc-cylindres, le palier ne recevra pas une lubrification adéquate et le palier et le tourillon du vilebrequin seront endommagés.*

1 Nettoyer le demi-coussinet supérieur et lubrifier la surface du coussinet à l'huile de graissage moteur propre.

2 Poser le côté lisse du demi-coussinet supérieur entre le tourillon de vilebrequin et le côté du bloc-cylindres qui comporte un évidement pour l'ergot de positionnement. Faire glisser le demi-coussinet en position jusqu'à ce que l'ergot soit adapté correctement dans son évidement dans le bloc-cylindres.

3 Nettoyer le demi-coussinet inférieur et le chapeau de palier, lubrifier la surface du demi-coussinet à l'huile de graissage moteur propre.

4 Poser le demi-coussinet dans le chapeau avec l'ergot adapté correctement dans l'évidement pratiqué dans le chapeau.

5 S'assurer que les douilles de positionnement sont disposées correctement dans le chapeau de palier ou le bloc-cylindres. Mettre en place le chapeau de palier en veillant à ce que les ergots de positionnement des deux demi-coussinets soient du même côté.

6 Examiner les vis de fixation et les remplacer si elles sont endommagées ou déformées. Lubrifier légèrement les filetages des vis de fixation à l'huile de graissage moteur propre. Poser et serrer les vis de fixation progressivement et uniformément à 152 Nm (112 lbf ft) 15,5 kgf m.

7 S'assurer que le vilebrequin tourne librement. Si les rondelles de butée ont été déposées et reposées, vérifier le jeu axial du vilebrequin, voir Opération 5-4.

8 Si le palier avant a été déposé :

- Reposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-11.
- Reposer l'entretoise de jonction avant, voir Opération 6-14.
- Reposer le couvercle du carter de distribution, voir Opération 6-2.

9 Reposer l'ensemble joint d'huile arrière, voir Opération 5-2.

10 Reposer le carter d'huile de graissage, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7, et faire le plein jusqu'au niveau correct avec une huile de graissage approuvée.

11 Reposer le carter de volant moteur, voir Opération 13-3 et le volant moteur, voir Opération 13-1.

Contrôle **Opération 5-9**

1 Examiner les coussinets de paliers pour détecter les signes d'usure et autres dommages. Si un demi-coussinet est usé ou endommagé, remplacer les deux demi-coussinets et vérifier l'état des autres coussinets.

Dépose **Opération 5-10**

Avertissement ! *Utiliser un appareil de levage ou demander de l'aide pour soulever les organes lourds du moteur, comme le volant moteur, le carter de volant moteur et le vilebrequin.*

Note : Pour des raisons de sécurité, Perkins recommande que cette opération soit effectuée avec le moteur retourné à l'envers. De cette façon, le vilebrequin peut être déposé en le soulevant. En outre, les pistons sont retenus dans les alésages de cylindres.

1 Avant de déposer le moteur du véhicule ou de la machine, vidanger l'huile de graissage et le liquide de refroidissement.

2 Déposer le ventilateur et la courroie d'entraînement, voir Opération 14-3.

3 Déposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1.

4 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

5 Déposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-4.

6 Déposer l'entretoise de jonction avant, voir Opération 6-13.

7 Déposer le démarreur, voir Opération 14-6.

8 Déposer le volant moteur, voir Opération 13-1.

9 Déposer le carter de volant moteur, voir Opération 13-3.

10 Déposer le logement de joint d'huile arrière, voir Opération 5-2.

11 Déposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

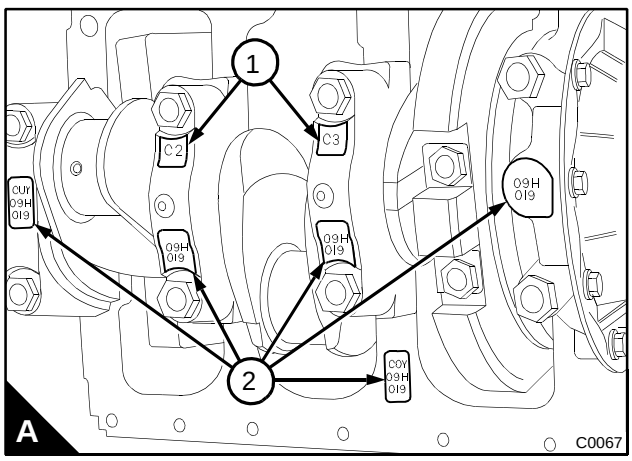
12 Déposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-10.

13 Défaire et déposer les boulons et les écrous des bielles. Déposer les chapeaux de têtes de bielles. Garder ensemble les coussinets et leurs chapeaux respectifs, voir Opération 4-1.

14 Vérifier que le sommet des chapeaux de paliers de vilebrequin est marqué du numéro de position correspondant (A). Défaire et déposer les vis de fixation des chapeaux de paliers. Déposer les chapeaux de paliers, les demi-coussinets inférieurs et les demi-rondelles de butée inférieures et supérieures. Garder ensemble les coussinets et leurs chapeaux respectifs.

15 Soulever le vilebrequin pour le déposer. Déposer les demi-coussinets supérieurs et garder chaque coussinet supérieur avec son demi-coussinet inférieur et le chapeau correspondant.

Note : Si les coussinets de paliers doivent être réutilisés, ils doivent être remontés exactement à leurs positions d'origine.



Repose **Opération 5-11**

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée)	1861108

Avertissement ! *Utiliser un appareil de levage ou demander de l'aide pour soulever les organes lourds du moteur, comme le volant moteur, le carter de volant moteur et le vilebrequin.*

Attention : *Certains demi-coussinets n'ont pas de trou de graissage. Ces demi-coussinets doivent uniquement être montés dans les chapeaux de paliers. Si ce type de demi-coussinet est monté sur le bloc-cylindres, le palier ne recevra pas une lubrification adéquate et le palier et le tourillon du vilebrequin seront endommagés.*

1 Vérifier que tous les passages d'huile du vilebrequin sont propres et parfaitement dégagés.

2 Nettoyer les logements de paliers et les demi-coussinets supérieurs correspondants. Poser les demi-coussinets en adaptant correctement l'ergot de positionnement dans son évidement. Lubrifier les coussinets avec de l'huile de graissage moteur propre.

3 S'assurer que les tourillons du vilebrequin sont propres. Mettre le vilebrequin en position sur les demi-coussinets supérieurs.

4 Nettoyer et lubrifier les demi-rondelles de butée supérieures. Glisser les rondelles dans leurs évidements à l'arrière du bloc-cylindres. Les rainures des rondelles de butée doivent être vers le vilebrequin.

5 Remplacer les joints toriques (B2) du chapeau de palier arrière.

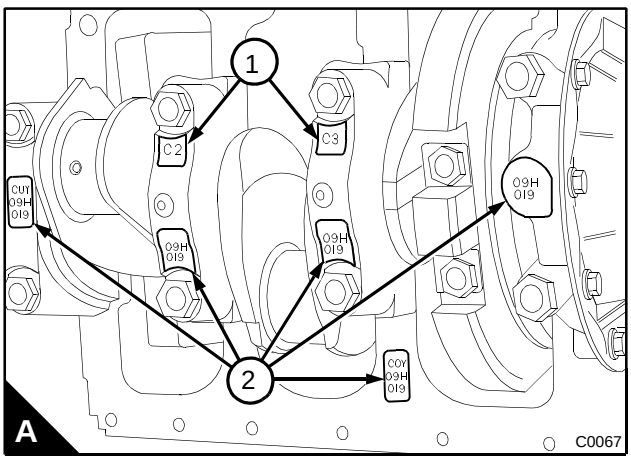
6 Nettoyer les chapeaux de paliers et les demi-coussinets inférieurs. Poser les demi-coussinets sur les chapeaux en prenant soin de bien adapter les ergots de positionnement dans leurs évidements. Lubrifier les coussinets avec de l'huile de graissage moteur propre.

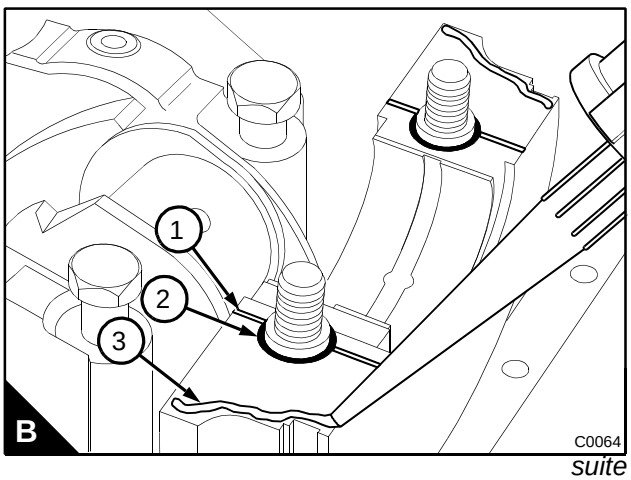
7 Appliquer une légère couche de Perkins POWERPART Silicone sealing ans jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée) sur les faces de contact du chapeau de palier arrière (B3), en veillant à ne pas mettre de produit dans les gorges (B1) des faces de contact. Le produit ne doit pas pénétrer dans les gorges.

8 Nettoyer les demi-rondelles de butée inférieures et les lubrifier avec de l'huile de graissage moteur propre. Poser les demi-rondelles de butée sur les deux côtés du chapeau de palier arrière. Les rainures des rondelles de butée doivent être vers le vilebrequin.

9 Vérifier que les douilles de positionnement des chapeaux de paliers sont correctement montées dans les chapeaux de paliers ou dans le bloc-cylindres.

10 Mettre les chapeaux de paliers en position correcte et s'assurer que les demi-rondelles de butée inférieures sont adaptées correctement sur le chapeau de palier arrière. Un numéro de série est frappé sur chaque chapeau. Quand les chapeaux sont en place, les numéros de série doivent être du même côté que le numéro de série frappé sur le plan de joint inférieur du bloc-cylindres (A2). Les second et troisième chapeaux de paliers sont repérés C2 et C3 respectivement (A1).





suite

11 Examiner les vis de fixation des chapeaux de paliers et les remplacer si elles sont endommagées ou déformées. Veiller à utiliser les vis de fixation correctes. Mettre en place les vis de fixation sur les chapeaux de paliers et les serrer progressivement et uniformément à 152 Nm (112 lbf ft) 15,5 kgf m.

12 Reposer les chapeaux de bielles, voir Opération 4-2. Tourner le vilebrequin de deux tours pour vérifier qu'il tourne librement.

13 Reposer la pompe à huile de graissage, le tuyau d'aspiration et la crépine, ainsi que le tuyau de refoulement de la pompe à huile, voir Opération 10-11.

14 Reposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7.

15 Reposer l'ensemble joint d'huile arrière, voir Opération 5-2.

16 Reposer le carter de volant moteur, voir Opération 13-3.

17 Reposer le volant moteur, voir Opération 13-1.

18 Reposer le démarreur, voir Opération 14-6.

19 Reposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-5.

20 Reposer l'entretoise de jonction, voir Opération 6-14.

21 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.

22 Reposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1.

23 Reposer la courroie d'entraînement, voir Opération 14-3, et le ventilateur, voir Opération 12-8.

24 Après avoir reposé le moteur dans l'application, remplir le carter d'huile de graissage au niveau correct avec de l'huile approuvée. Remplir le circuit de refroidissement en utilisant de l'antigel conforme à la spécification indiquée.

Masses d'équilibrage

S'il est nécessaire de remplacer les masses d'équilibrage du vilebrequin. Ces masses sont normalement fournies en jeux de deux unités et elles doivent être montées en tant que jeu. Si une masse est remplacée, la différence de poids ne doit pas dépasser 28,3 g (1 oz.). Les vis de fixation des masses d'équilibrage doivent être serrées à 72 Nm (53 lbf ft) 7,3 kgf m.

Note : Sur les moteurs plus récents, les masses d'équilibrage sont fixées par des vis de fixation plus longues et des rondelles en acier. Serrer les vis à 72 Nm (53 lbf ft) 7,3 kgf m.

Attention : *Ne pas poser des rondelles en acier sur les vis de fixation courtes, car les masses d'équilibrage risqueraient de se desserrer.*

Contrôle **Opération 5-12**

Vérifier si le vilebrequin n'est pas usé ou endommagé. La limite maximum admissible d'usure et d'ovalisation des tourillons et des manetons de vilebrequin est de 0,04 mm (0.0016 in).

Les tourillons et les manetons des vilebrequins à la cote standard peuvent être rectifiés à une cote minorée de 0,25 mm (0.010 in), 0,50 mm (0.020 in) ou 0,75 mm (0.030 in) sur le diamètre. Se reporter à "Révision du vilebrequin" à la page 19. Des coussinets spéciaux sous-dimensionnés sont disponibles.

Si le joint a été monté dans toutes les positions de service, on peut rectifier le flasque de vilebrequin pour éliminer les marques d'usure. Pour plus d'informations, se reporter aux caractéristiques et dimensons de l'"Ensemble vilebrequin" à la page 18.

6

Ensemble carter de distribution et entraînement

Description générale

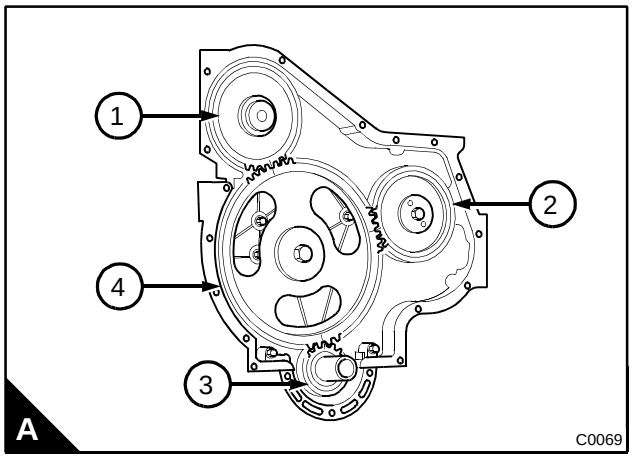
Le carter de distribution en aluminium contient les pignons de distribution. Les pignons de distribution sont en fonte ou en acier, excepté le pignon de vilebrequin qui est toujours en acier. Ne pas mélanger les pignons en fonte et en acier. Certains moteurs de puissance plus élevée ont un pignon intermédiaire doté d'une bague.

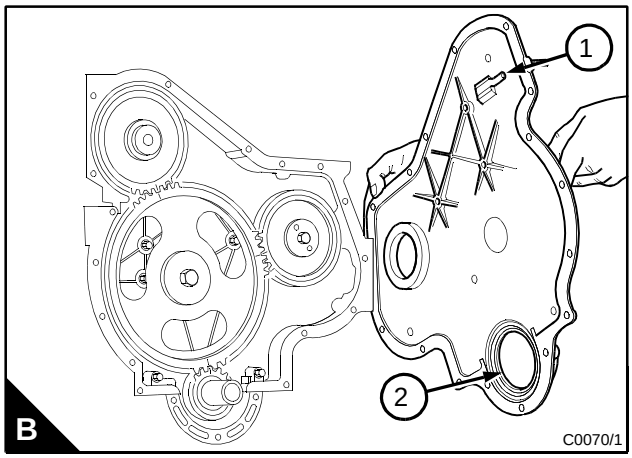
L'entraînement du pignon de vilebrequin (A3) passe par un pignon intermédiaire (A4) au pignon d'arbre à cames (A1) et au pignon de la pompe d'injection (A2). Le mouvement transmis par le pignon de vilebrequin passe aussi, par un pignon intermédiaire inférieur, au pignon de la pompe à huile de graissage. L'arbre à cames et la pompe d'injection tournent à la moitié du régime du vilebrequin.

L'arbre à cames est en fonte. Les lobes de cames et l'excentrique commandant la pompe d'alimentation sont trempés.

Avertissement ! *Lire les précautions de sécurité concernant les "Joints en Viton" à la page 7.*

Le couvercle en aluminium du carter de distribution comporte un joint d'huile (B2) en Viton. Ce joint opère sur l'ergot de la poulie de vilebrequin. Le joint a une lèvre pare-poussière qui dépasse de l'avant du joint. Cette lèvre protège la lèvre principale du joint d'huile. Un ressort (B1) contrôle également le jeu axial de l'arbre à cames.





Couvercle de carter de distribution

Dépose **Opération 6-1**

1 Déposer la courroie d'entraînement de la pompe de liquide de refroidissement et de l'alternateur, voir Opération 14-3.

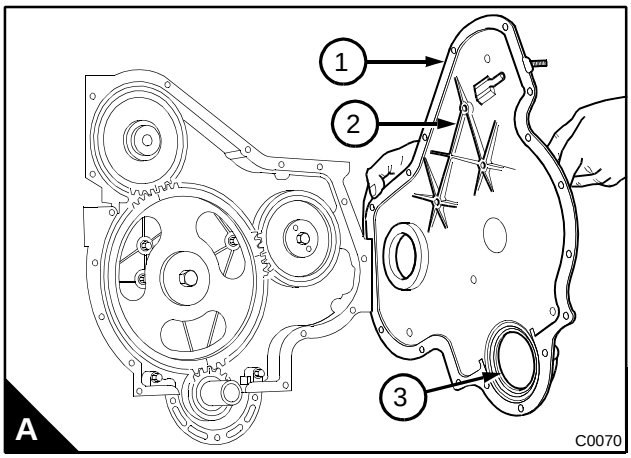
2 Vidanger le liquide de refroidissement et déposer la pompe de liquide de refroidissement, voir Opération 12-4.

3 Déposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1.

4 Déposer l'alternateur, voir Opération 14-4.

5 Déposer les vis de fixation du couvercle du carter de distribution. Noter la position des vis de fixation car elles ont des longueurs et des filetages différents.

6 Nettoyer le couvercle du carter de distribution. Déposer le couvercle du carter de distribution (A2). Prendre soin de ne pas endommager le joint d'huile (A3).



Repose — Opération 6-2

Exigences spéciales

Outils spéciaux	
Description	**Référence**
Outil de centrage	21825571

1 Nettoyer les faces du couvercle de carter de distribution et du carter de distribution. Equiper le couvercle d'un joint neuf (A1), l'emploi de produit d'étanchéité est inutile.

2 Mettre le couvercle, équipé du joint neuf, en position sur le carter de distribution et retenir le couvercle en posant deux vis de fixation, sans les serrer complètement. Serrer les vis de fixation à la main uniquement.

3 Mettre en place l'outil de centrage (B4) à l'avant du vilebrequin. Poser sans les serrer complètement la grosse rondelle (B1) et la grosse vis de fixation (B2) de la poulie de vilebrequin. Engager l'outil sur le logement de joint (B3) et serrer la vis de fixation à la main pour centrer le couvercle.

4 Remettre le reste des vis de fixation du couvercle aux positions correctes et serrer complètement les vis de fixation M8 à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m et les vis de fixation M6 à 9 Nm (7 lbf ft) 0,9 kgf m. Déposer la vis de fixation et la grosse rondelle et retirer l'outil de centrage.

5 Reposer la pompe de liquide de refroidissement, voir Opération 12-5.

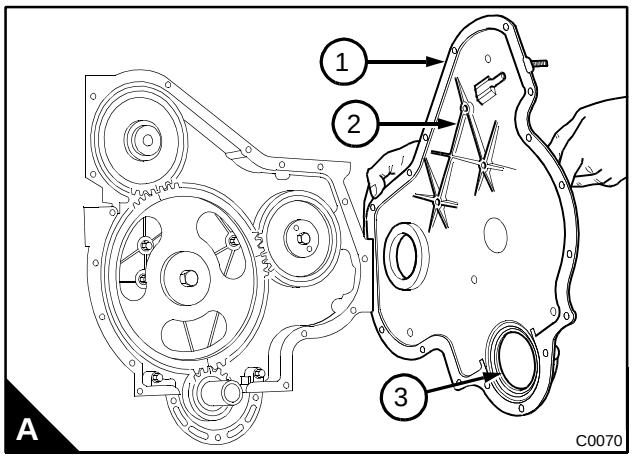
6 Reposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1.

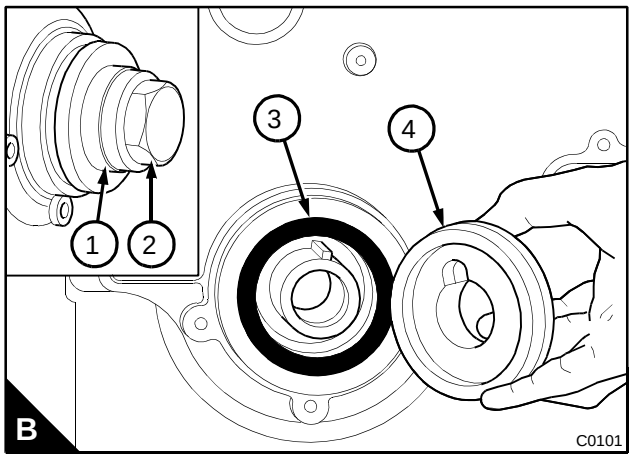
7 Reposer l'alternateur, voir Opération 14-4.

8 Reposer la courroie d'entraînement, voir Opération 14-3, et régler la tension de la courroie, voir Opération 14-2.

9 Remplir le circuit de refroidissement d'antigel de la spécification correcte, voir Opération 12-3.

Note : Voir "Spécification du liquide de refroidissement" au Chapitre 5 du Livret d'entretien pour les détails concernant le liquide de refroidissement correct à utiliser dans le circuit de refroidissement.





Joint d’huile avant

Dépose et repose **Opération 6-3**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Outil de repose de joint d’huile avant (outil principal)	21825571	Plaque de pression	21825578
		Adaptateur pour joint standard	21825582

Dépose

1 Déposer les courroies d’entraînement, voir Opération 14-3.

2 Déposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1.

3 Déposer le joint d'huile avec un levier approprié inséré derrière la lèvre principale du joint.

Attention : *Prendre soin de ne pas endommager le bord du logement de joint d’huile.*

Repose

1 Nettoyer le logement de joint d'huile. Contrôler l'état du joint neuf. Si une rayure est visible en travers de la lèvre du joint, ne pas l'utiliser.

2 Lubrifier la circonférence extérieure du joint d'huile avec de l'huile de graissage moteur propre et l'introduire dans son logement. Vérifier que la lèvre rappelée par ressort est dirigée vers l'intérieur du couvercle de carter de distribution et que le joint est bien d'équerre par rapport à l'alésage du logement.

3 Mettre en place l'outil principal fileté (A5) à l'avant du vilebrequin.

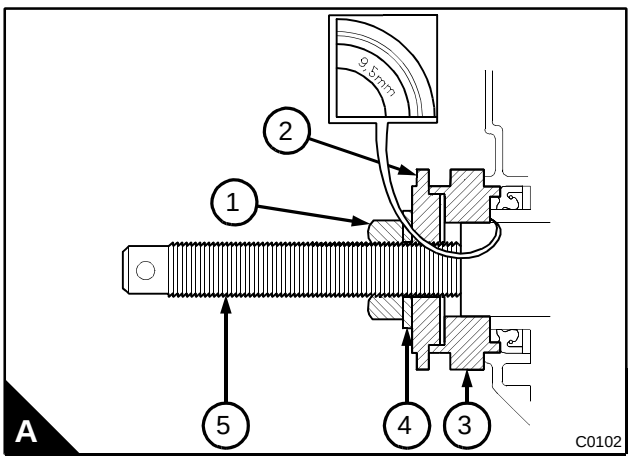
4 Poser l'adaptateur (A3) sur l’avant du vilebrequin et contre le joint. Le côté de l'adaptateur sur lequel est inscrite la cote 9,5 mm doit être vers le joint.

5 Adapter la plaque de pression (A2) sur l'outil principal.

6 Poser la rondelle (A4) et l'écrou (A1) sur l'outil principal.

7 Serrer l'écrou de façon à exercer une pression sur la plaque, cela enfoncera le joint dans le couvercle du carter de distribution. S'assurer que le joint est toujours d'équerre dans le couvercle du carter de distribution. Continuer de serrer l'écrou jusqu'à ce que l'épaulement de l'adaptateur soit en contact avec l'avant du logement de joint. Retirer l'outil.

8 Reposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1.



Pignon intermédiaire et moyeu

Dépose — Opération 6-4

Note : Ne pas tourner le vilebrequin quand le pignon intermédiaire est déposé. Si le vilebrequin tourne, le cylindre numéro 1 devra être réglé au point mort haut (PMH), voir Opération 8-1.

1 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

2 Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les dents repérées de son pignon, du pignon d'arbre à cames et du pignon de pompe d'injection soient toutes alignées avec le pignon intermédiaire (A). Les dents repérées du pignon intermédiaire ne seront pas forcément alignées avec les dents repérées des autres pignons en raison de sa vitesse de rotation différente.

Note : Les moteurs plus récents n'ont pas de rondelle frein et ils ont une vis de fixation M12 (M.E.A.S.) au lieu d'une vis de fixation ½ UNF.

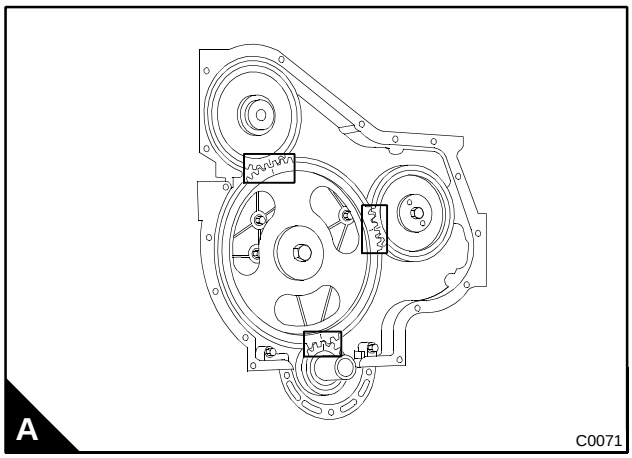
3 Défaire la rondelle frein (B6) de la vis de fixation (B4) du pignon intermédiaire. Déposer la vis de fixation, la rondelle frein (le cas échéant) et la grosse rondelle (B5) du pignon intermédiaire.

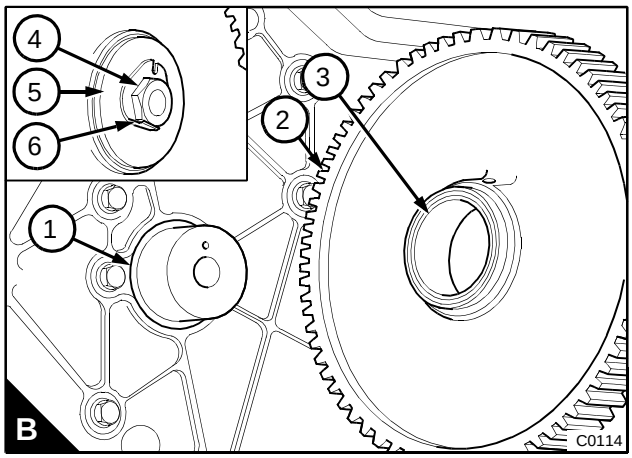
4 Déposer le pignon intermédiaire (B2) de son moyeu (B1). Si nécessaire, déposer le moyeu du bloc-cylindres.

Note : Certains moteurs sont équipés d'un pignon intermédiaire doté d'une bague.

5 Examiner le pignon et la bague (B3) pour détecter les traces d'usure et d'autres dommages et les remplacer si nécessaire. Le pignon et la bague sont disponibles en tant qu'ensemble, ou il est possible de commander la bague séparément.

6 Si la bague doit être remplacée, la déposer à l'aide d'un adaptateur approprié et d'une presse.





Repose **Opération 6-5**

Note : Certains moteurs sont équipés d'un pignon intermédiaire doté d'une bague (A3).

1 Quand une bague neuve doit être montée, veiller à ce que le trou de la bague soit bien aligné sur le trou du pignon (A4). Emmancher la bague avec une presse et un adaptateur appropriés. Vérifier que le trou de la bague est bien aligné avec le trou du pignon.

2 Si le moyeu (B3) a été déposé, remettre le moyeu en position sur le bloc-cylindres. S'assurer que le trou de graissage (B2) du moyeu est en bas et que le moyeu est adapté correctement sur son pion de centrage (B1).

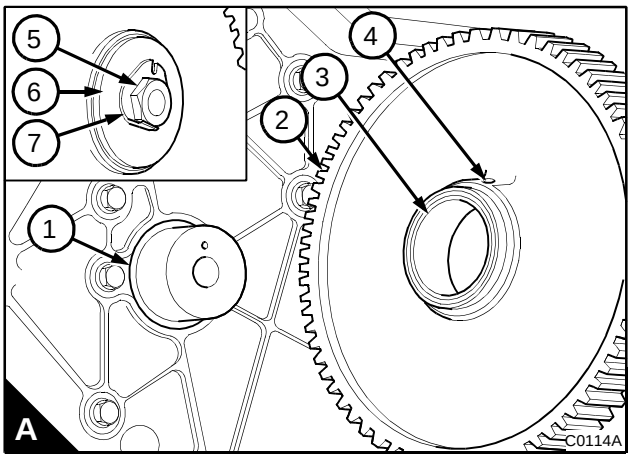
3 Lubrifier l'alésage du pignon intermédiaire, ou la bague, avec de l'huile de graissage moteur propre. Aligner les repères de calage du pignon intermédiaire avec les repères des pignons de vilebrequin, d'arbre à cames et de pompe d'injection, et glisser le pignon intermédiaire en position.

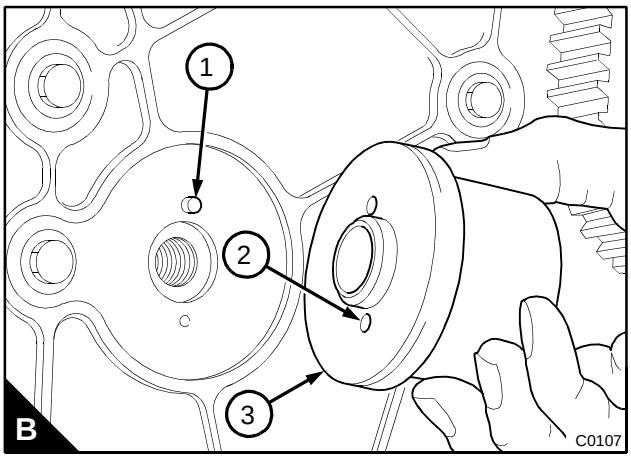
Note : Si le vilebrequin ou l'arbre à cames doit être tourné, il est nécessaire de déposer l'axe de culbuteurs pour s'assurer qu'un piston ne risque pas de heurter une soupape.

4 Vérifier que tous les repères de calage sont dans l'alignement correct.

Note : Les moteurs plus récents n'ont pas de rondelle frein et ils ont une vis de fixation M12 (M.E.A.S.) au lieu d'une vis de fixation ½ UNF.

5 Poser la grosse rondelle (A6), une rondelle frein neuve (A7) et la vis de fixation (A5) du pignon intermédiaire sur le moyeu. Serrer la vis de fixation ½ UNF à 65 Nm (48 lbf ft) 6,6 kgf m. Pour les moteurs équipés d'une vis de fixation M12, serrer la vis à 78 Nm (57 lbf ft) 8,0 kgf m. Si une rondelle frein est utilisée, recourber la languette de la rondelle pour bloquer la vis de fixation.





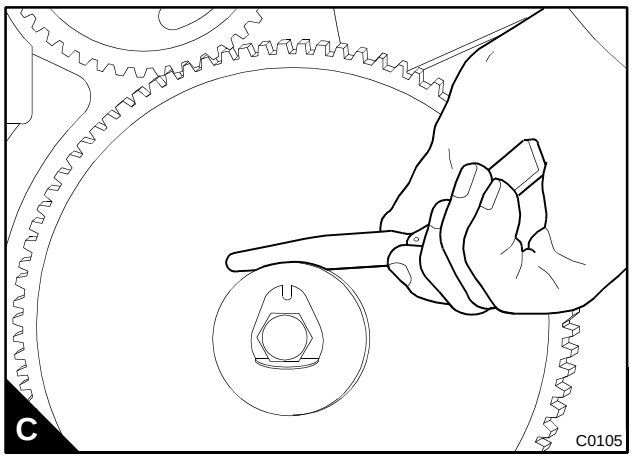
suite

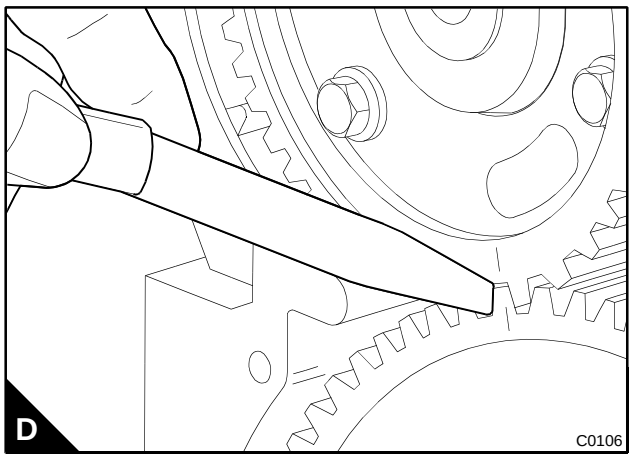
6 Vérifier que le pignon intermédiaire a un jeu axial (C) de 0,13/0,38 mm (0.005/0.015 in) sur le moyeu. Le jeu axial maximum admissible est de 0,46 mm (0.018 in).

7 Si l'on a monté un pignon neuf, vérifier qu'il y a bien un jeu entre dents minimum (D) de 0,08 mm (0.003 in).

8 Lubrifier les dents des pignons avec de l'huile de graissage moteur propre.

9 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.





Pignon de pompe d’injection

Dépose d’un pignon d’un arbre conique — Opération 6-6

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Extracteur de pignon	21825565	Adaptateurs	21825568

1 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

Attention : *Vérifier que l'arbre de la pompe d'injection Delphi n'est pas bloqué, voir Opération 11-13 et Opération 11-14.*

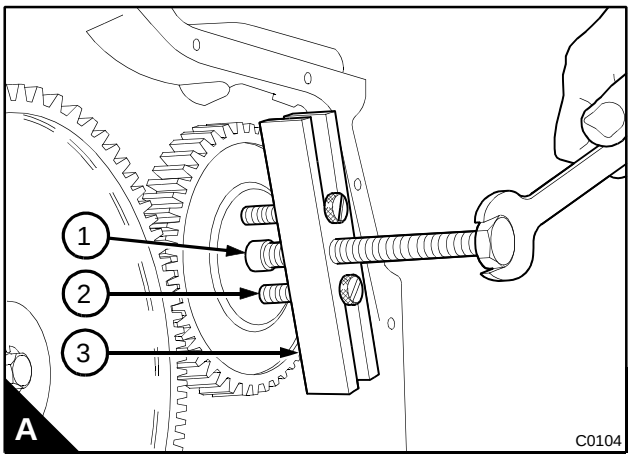
2 Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les dents repérées du pignon de vilebrequin, du pignon d'arbre à cames et du pignon de pompe d'injection soient toutes alignées avec le pignon intermédiaire. Les dents repérées du pignon intermédiaire ne seront pas forcément alignées avec les dents repérées des autres pignons en raison de sa vitesse de rotation différente.

3 Déposer l'écrou et la rondelle élastique du pignon de la pompe d'injection.

4 Déposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-4.

5 Mettre en place l'extracteur de pignon (A3), avec les adaptateurs (A2), sur le pignon. Placer une entretoise (A1) entre l'extrémité de l'arbre de la pompe et la tige filetée de l'extracteur, pour protéger l'extrémité de l'arbre. Déposer le pignon de la pompe d'injection à l'aide de l'extracteur. Prendre garde de ne pas égarer la clavette de l'arbre de pompe d'injection.

6 Examiner le pignon pour détecter les traces d'usure et autres dommages et le remplacer si nécessaire.



Pose d’un pignon sur un arbre conique — Opération 6-7

1 S'assurer que la clavette est posée correctement dans l'arbre de la pompe d'injection. Engager la clavette dans l'arbre avec le logement de clavette aménagé dans le pignon et pousser le pignon en position. Adapter la rondelle élastique et poser l'écrou sans le serrer complètement.

Note : Vérifier que la pompe d'injection n'est pas bloquée, voir Opération 11-13 et Opération 11-14.

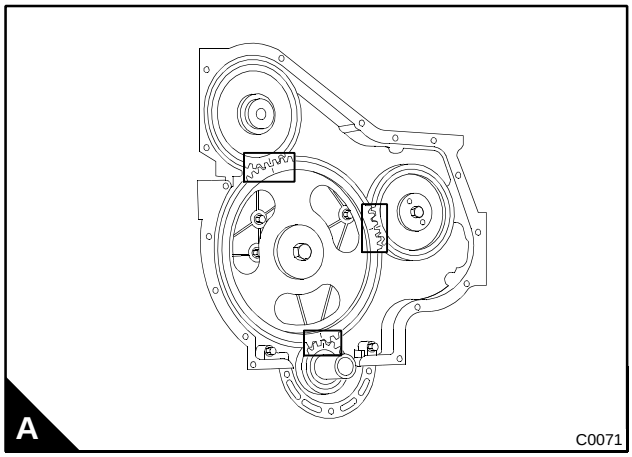
2 Tourner le pignon de la pompe d'injection pour s'assurer que la dent repérée (A) du pignon de la pompe s'aligne bien sur la dent repérée du pignon intermédiaire. Reposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-5.

3 Serrer l’écrou du pignon de pompe d’injection à 80 Nm (59 lbf ft) 8,2 kgf m. Les dents du pignon d’entraînement et du pignon intermédiaire doivent être parfaitement alignées lorsque le pignon de pompe d’injection est serré sur le moyeu de la pompe d’injection.

4 Si l’on a monté un pignon neuf, vérifier qu'il y a bien un jeu entre dents minimum de 0,08 mm (0.003 in).

5 Lubrifier les dents des pignons avec de l'huile de graissage moteur propre.

6 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.



Dépose d’un pignon monté sur un moyeu **Opération 6-8**

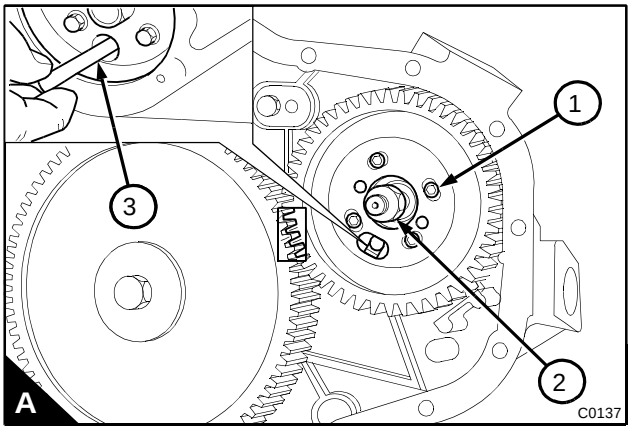
Exigences spéciales

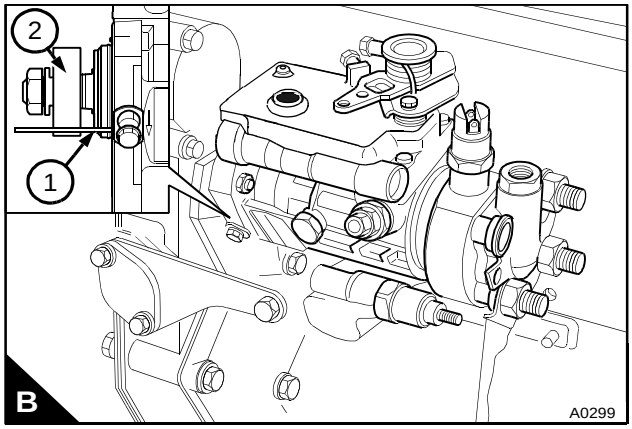
Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Pige de calage pour pompes d’injection Delphi	27610033	Vis Torx de retenue de pignon d’entraînement de pompe d’injection	27610122
Goupille de blocage pour vilebrequin	21836001		

1 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

Attention : *Ne pas bloquer l’arbre de la pompe d’injection, voir Opération 11-13 et Opération 11-14.*

2 Régler le piston numéro 1 au PMH de la course de compression, voir Opération 8-1. Introduire la pige de calage (A3) à travers la fente du pignon jusqu'à ce que la petite extrémité de la pige (B1) soit enfoncée complètement dans l’évidement pratiqué dans le corps de la pompe d'injection.





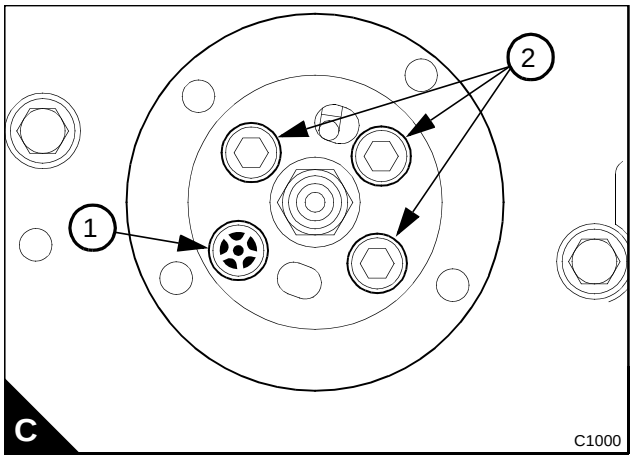
Attention : *Ne pas déposer l'écrou (A2) qui retient le moyeu (B2) sur l'arbre de la pompe d'injection. Le moyeu ne doit pas être dissocié de l'arbre. Si le moyeu est dissocié de l'arbre, il sera nécessaire de faire appel à un technicien spécialiste des pompes d'injection pour positionner correctement le moyeu sur l'arbre en utilisant un équipement d'essai spécial.*

3 Déposer les quatre vis de fixation (A1) du pignon de la pompe d'injection et déposer le pignon du moyeu de la pompe.

suite

Note : Sur les moteurs plus récents, le pignon de pompe d'injection est désormais retenu par une vis torx (C1) et trois vis Allen (C2). Le couple de serrage des quatre vis est de 27 Nm (20 lbf ft) 2,7 kgf m. Un outil spécial pour la dépose de la vis Torx est disponible chez les distributeurs Perkins.

4 Examiner le pignon pour détecter les traces d'usure et autres dommages et le remplacer si nécessaire.



Pose d’un pignon sur un moyeu **Opération 6-9**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Pige de calage pour pompes d’injection Delphi	27610033	Vis Torx de retenue de pignon d’entraînement de pompe d’injection	27610122
Goupille de blocage pour vilebrequin	21836001		

Le pignon de la pompe d'injection ne se monte correctement qu'en une seule position. Les lettres du numéro de référence du pignon sont inscrites sur l'avant du pignon.

Attention : *Vérifier que l'arbre de la pompe d'injection Delphi n'est pas bloqué, voir Opération 11-13 et Opération 11-14.*

1 S'assurer que le piston numéro 1 du moteur est réglé au PMH de la course de compression, voir Opération 8-1.

2 Si la pige de calage (A3) a été déposée avant de monter le pignon, faire tourner le moyeu de la pompe d'injection (A1) jusqu'à ce que l’évidement pratiqué dans le corps de la pompe soit visible à travers la fente (A2). Introduire l'extrémité de la pige de calage à fond dans l’évidement du corps de la pompe. Laisser la pige de calage dans cette position.

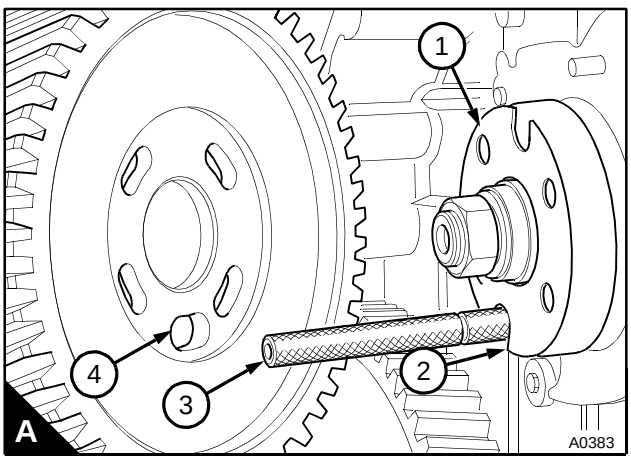
3 Poser le pignon de pompe d’injection (B3) de manière à ce que la pige passe dans la fente (A4) et à ce que le pignon s’adapte sur le moyeu et s’engrène avec le pignon intermédiaire (B4).

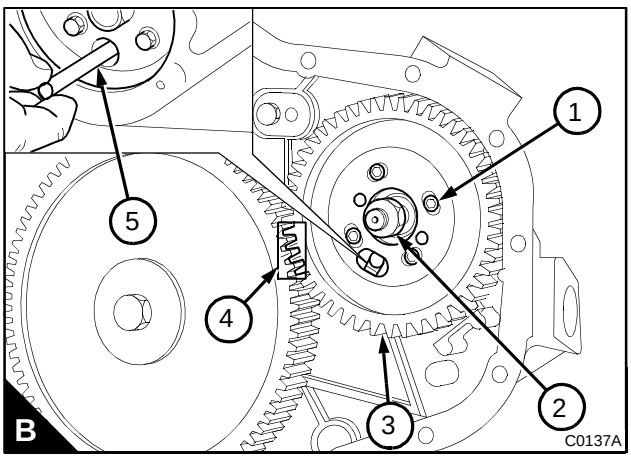
Note : Si l'on monte un pignon neuf, s'assurer que les lettres du numéro de référence et les repères de calage (B4) sont vers l'avant du moteur. Mettre le pignon en position sur le moyeu. Si le pignon est monté correctement, les quatre trous filetés du moyeu doivent être visibles à travers les fentes (A4) du pignon.

4 Poser sans les serrer complètement les quatre vis de fixation au centre des fentes (B1) du pignon.

Si le pignon est remplacé, tourner avec précaution le pignon (B3) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que tout jeu entre dents entre le pignon intermédiaire et le pignon de la pompe d'injection soit éliminé. Ne pas tourner le vilebrequin, sans quoi il sera nécessaire de régler de nouveau le PMH.

5 Serrer les quatre vis de fixation (B1) du pignon à 28 Nm (20 lbf ft) 2,8 kgf m. Déposer la pige de calage de la pompe d’injection.





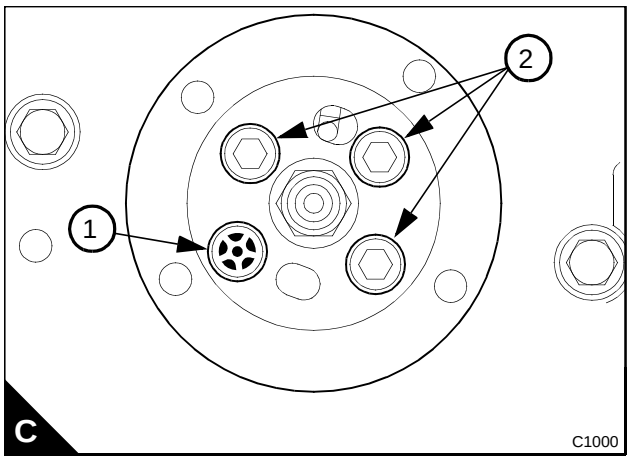
suite

Note : Certains moteurs ont un dispositif différent de retenue du pignon de pompe d'injection. Si le pignon est retenu par une vis torx (C1) et trois vis Allen (C2), serrer alors les vis à 27 Nm (20 lbf ft) 2,7 kgf m. Un outil spécial de dépose et de pose de la vis Torx est disponible chez les distributeurs Perkins.

6 Si l'on a monté un pignon neuf, utiliser une jauge d'épaisseur pour contrôler le jeu entre dents.

7 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.

8 Remplir le circuit de refroidissement, Opération 12-3.



Pignon d'arbre à cames

Dépose **Opération 6-10**

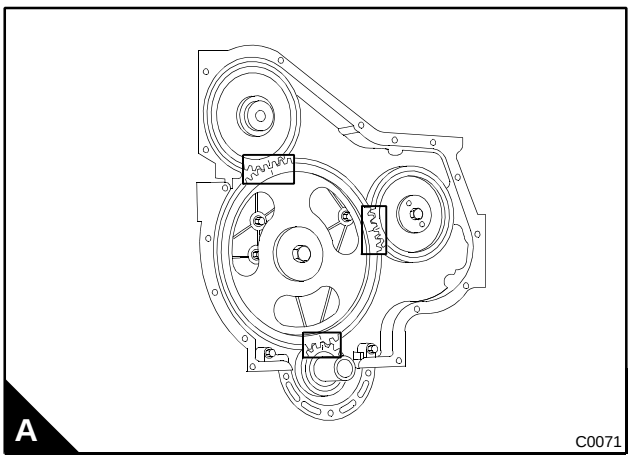
1 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

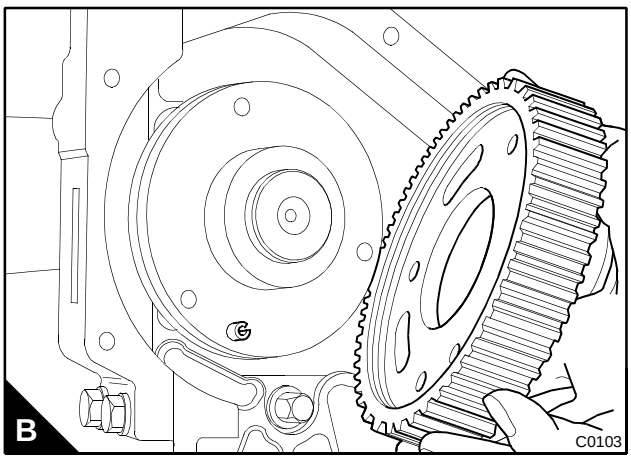
2 Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les dents repérées du pignon de vilebrequin, du pignon d'arbre à cames et du pignon de pompe d'injection soient toutes alignées avec le pignon intermédiaire. Les dents repérées du pignon intermédiaire ne seront pas forcément alignées avec les dents repérées des autres pignons en raison de sa vitesse de rotation différente.

3 Déposer les trois vis de fixation du pignon sur l'arbre à cames.

4 Déposer le pignon d'arbre à cames (B) de l'arbre à cames.

5 Examiner le pignon pour détecter les traces d'usure et autres dommages et le remplacer si nécessaire.





Repose **Opération 6-11**

Attention : *Si l'on doit tourner l'arbre à cames ou le vilebrequin, il sera nécessaire de détendre les ressorts de soupapes pour s'assurer qu'un piston ne risque pas de heurter une soupape. Si les écrous de fixation de l'axe de culbuteurs ont été desserrés, prendre soin de les resserrer correctement, voir Opération 3-3.*

1 Déposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-4.

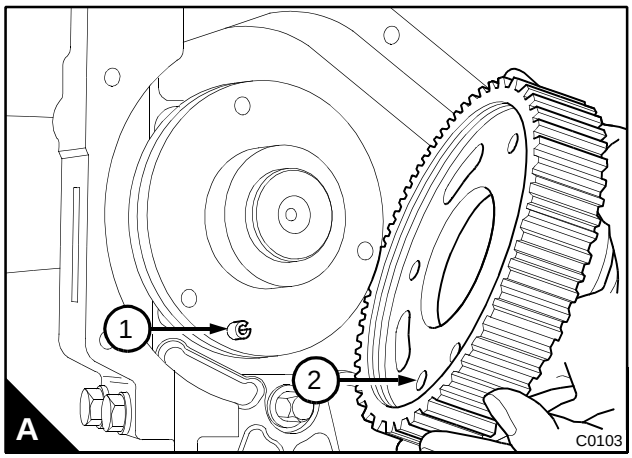
2 S'assurer que le pion de centrage (A1), présent à l'extrémité de l'arbre à cames, est monté correctement. Aligner le trou (A2) de la face arrière du pignon sur le pion de centrage et adapter le pignon d'arbre à cames sur l'arbre à cames. Poser les vis de fixation du pignon d'arbre à cames et les serrer pour emmancher le pignon d'arbre à cames en position. Serrer la vis de fixation à 27 Nm (20 lbf ft) 2,8 kgf m.

3 Poser le pignon intermédiaire avec les dents repérées correctement engrenées, voir Opération 6-5.

4 Si l'on a monté un pignon d'arbre à cames neuf, vérifier qu'il y a bien un jeu entre dents minimum de 0,08 mm (0.003 in).

5 Lubrifier les dents des pignons avec de l'huile de graissage moteur propre.

6 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.



Pignon de vilebrequin

Dépose et repose — Opération 6-12

Dépose

1 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

2 Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les dents repérées du pignon de vilebrequin, du pignon d'arbre à cames et du pignon de pompe d'injection soient toutes alignées avec le pignon intermédiaire. Les dents repérées du pignon intermédiaire ne seront pas forcément alignées avec les dents repérées des autres pignons en raison de sa vitesse de rotation différente.

3 Déposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-4.

4 L'ajustement du pignon de vilebrequin sur le vilebrequin est incertain. Il peut coulisser facilement lorsque l'on tente de le déposer, mais s'il est ajusté serré et doit être déposé, il peut s'avérer nécessaire de déposer le vilebrequin, voir Opération 5-10, pour déposer le pignon en toute sécurité.

Repose

Avertissement ! *Si l'on doit chauffer le pignon lors de sa pose, veiller à porter des gants de cuir appropriés pour se protéger contre les brûlures.*

1 Le pignon peut se monter facilement ou bien il peut être nécessaire de le chauffer pour qu'il s'adapte sur le vilebrequin. Si cela est le cas, le chauffer dans un four en veillant à ne pas dépasser 180 °C (226 °F). A défaut de four, le chauffer dans un bain de liquide de refroidissement en ébullition. Ne pas utiliser de flamme car cela pourrait causer des dégâts localisés. Poser le pignon avec les repères de calage à l'avant.

2 Reposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-5, et s'assurer que tous les repères de calage sont correctement alignés.

3 Lubrifier les dents des pignons avec de l'huile de graissage moteur propre.

4 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.

Carter de distribution

Dépose Opération 6-13

Note : Ne pas tourner le vilebrequin quand le pignon intermédiaire est déposé. Si le vilebrequin tourne, le cylindre numéro 1 devra être réglé au point mort haut (PMH), voir Opération 8-1.

1 Déposer l'alternateur avec son support de fixation et la plaque de support avant.

2 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

3 Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les dents repérées du pignon de vilebrequin, du pignon d'arbre à cames et du pignon de pompe d'injection soient toutes alignées avec le pignon intermédiaire. Les dents repérées du pignon intermédiaire ne seront pas forcément alignées avec les dents repérées des autres pignons en raison de sa vitesse de rotation différente.

4 Déposer le pignon de la pompe d'injection, voir Opération 6-6 ou Opération 6-8.

5 Déposer la pompe d'injection, voir Opération 11-13, Opération 11-15 ou Opération 11-19.

6 Déposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-4.

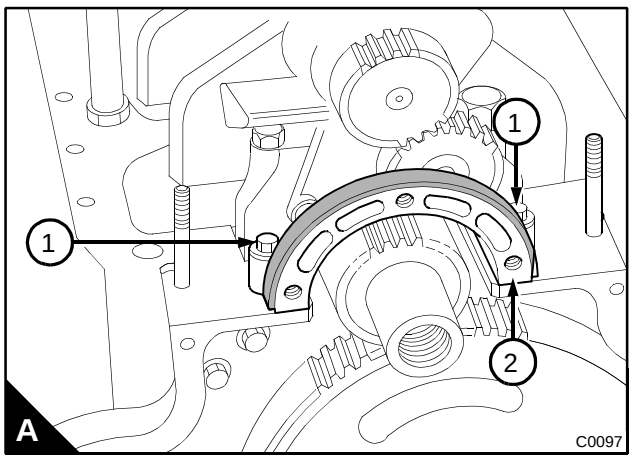
7 Déposer le pignon d'arbre à cames, voir Opération 6-10.

8 Vidanger l'huile de graissage et déposer le carter d'huile de graissage, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

9 Déposer les 14 vis de fixation du carter de distribution sur le bloc-cylindres. Noter la position des vis de fixation et des rondelles pour faciliter le remontage par la suite.

10 Déposer le carter de distribution et le joint. Prendre garde de ne pas laisser tomber le moyeu du pignon intermédiaire.

11 Défaire les deux vis de fixation (A1) et déposer l'entretoise de jonction (A2).



Repose **Opération 6-14**

Attention : *Si l'on doit tourner l'arbre à cames ou le vilebrequin, il sera nécessaire de détendre les ressorts de soupapes pour s'assurer qu'un piston ne risque pas de heurter une soupape. Si les écrous de fixation de l'axe de culbuteurs ont été desserrés, prendre soin de les resserrer correctement, voir Opération 3-3.*

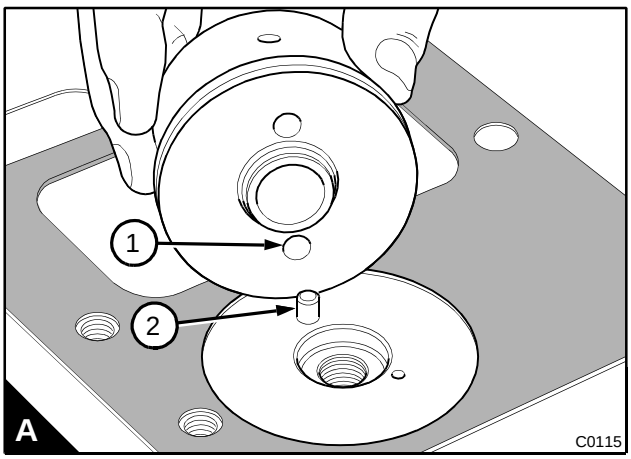
1 Nettoyer la face avant du bloc-cylindres.

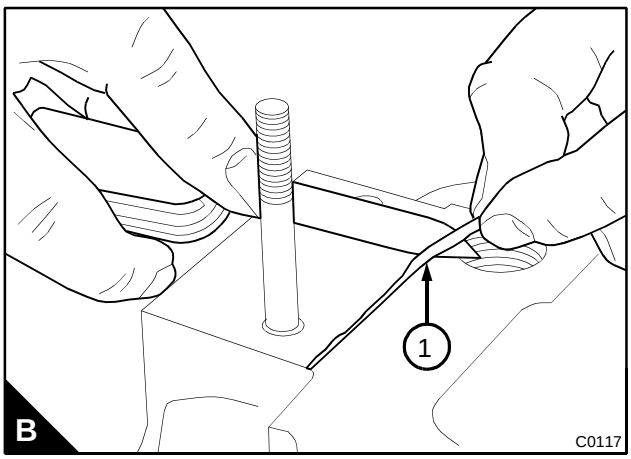
2 Aligner le trou (A1) du moyeu sur le pion de centrage (A2) du bloc-cylindres. S'assurer que le moyeu est complètement adapté sur le bloc-cylindres.

3 Mettre un joint neuf en position sur la face avant du bloc-cylindres. Le joint sera retenu en position par le moyeu du pignon intermédiaire. Si la culasse doit être été déposée, s'assurer que le joint ne dépasse pas au-dessus du plan de joint supérieur du bloc-cylindres.

4 Nettoyer la face arrière du carter de distribution.

5 Mettre le carter de distribution en position sur le moyeu du pignon intermédiaire. Poser les vis de fixation correctes aux positions correctes sur le carter de distribution et les serrer à la main uniquement. Découper les parties de joints qui dépassent (B1) de la face inférieure du bloc-cylindres.





suite

6 A l'aide d'une règle, s'assurer que le carter de distribution est bien aligné sur la face inférieure du bloc-cylindres (C) dans la limite admissible de 0,1 mm (0.004 in). Serrer les 14 vis de fixation à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

7 Reposer l'entretoise de jonction (D2) au fond du carter de distribution. Serrer les deux vis de fixation (D1) à la main. A l'aide d'une règle (D3), s'assurer que l'entretoise de jonction est bien d'équerre par rapport au carter de distribution dans la limite admissible de 0,1 mm (0.004 in). Serrer les deux vis de fixation à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

8 Nettoyer la face inférieure du bloc-cylindres et poser un joint neuf pour le carter d'huile.

9 Reposer le carter d'huile, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7.

10 Reposer le pignon intermédiaire, voir Opération 6-5.

11 Reposer l'arbre à cames, voir Opération 6-15 avec le pignon d'arbre à cames.

12 Reposer la pompe d'injection, voir Opération 11-14, Opération 11-16 ou Opération 11-20.

13 Reposer le pignon de la pompe d'injection, voir Opération 6-7 ou Opération 6-9.

14 S'assurer que les repères des pignons sont correctement alignés.

15 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.

16 Reposer la pompe de liquide de refroidissement, voir Opération 12-5.

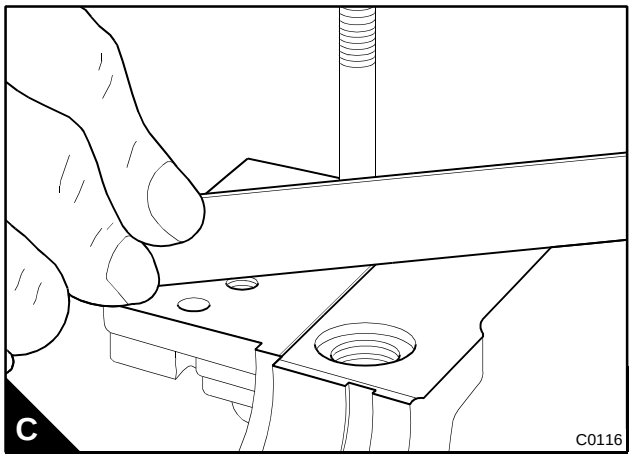
17 Reposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1.

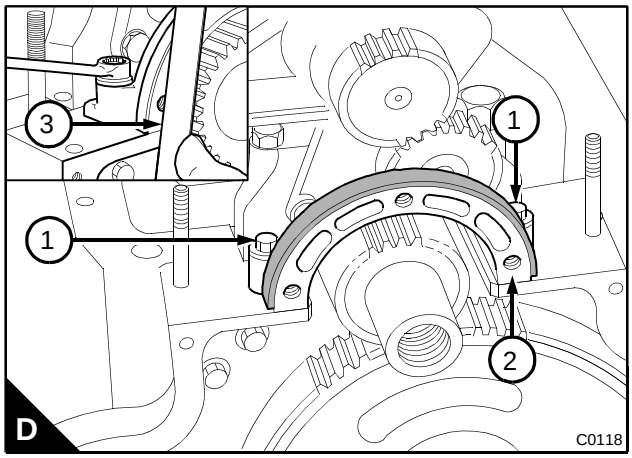
18 Reposer le support d'alternateur et l'alternateur, voir Opération 14-3. Vérifier que la tension de la courroie d'entraînement est correcte, voir Opération 14-2.

19 Remplir le carter d'huile au niveau correct avec de l'huile de graissage conforme à la spécification.

20 Remplir le circuit de refroidissement de liquide de refroidissement de la spécification correcte, voir Opération 12-3.

Note : Voir "Spécification du liquide de refroidissement" au Chapitre 5 du Livret d'entretien pour les détails concernant le liquide de refroidissement correct à utiliser dans le circuit de refroidissement.





Arbre à cames

Dépose et repose — Opération 6-15

Dépose

1 Vidanger le circuit de refroidissement

2 Déposer l'alternateur avec son support de fixation et la plaque de support avant.

3 Déposer la culasse, voir Opération 3-8.

4 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

5 Déposer la pompe d'alimentation, voir Opération 11-9.

6 Déposer l'arbre à cames (A).

7 Examiner l'arbre à cames pour détecter les signes d'usure et d'autres dommages, remplacer l'arbre à cames si nécessaire.

Repose

1 Lubrifier les portées de l'arbre à cames avec de l'huile de graissage moteur propre.

2 Reposer l'arbre à cames dans le bloc-cylindres (A).

3 Reposer la pompe d'alimentation, voir Opération 11-9.

4 Reposer le pignon d'arbre à cames, voir Opération 6-11.

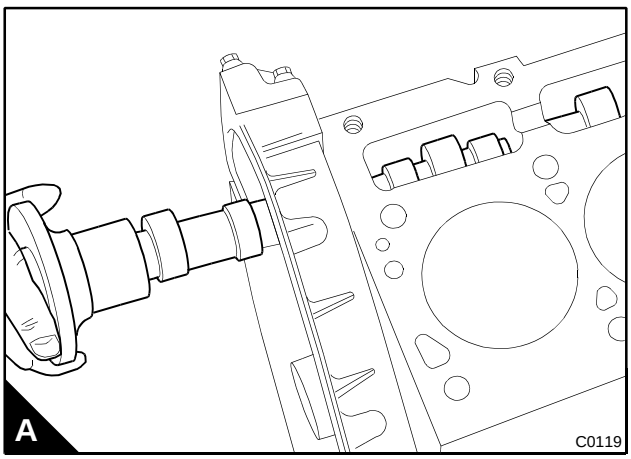
5 Reposer la culasse, voir Opération 3-9.

6 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.

7 Reposer le support d'alternateur et l'alternateur, voir Opération 14-4.

8 Remplir le circuit de refroidissement de liquide de refroidissement de la spécification correcte, voir Opération 12-3.

Note : Voir "Spécification du liquide de refroidissement" au Chapitre 5 du Livret d'entretien pour les détails concernant le liquide de refroidissement correct à utiliser dans le circuit de refroidissement.



7

Ensemble bloc-cylindres

Description générale

En production, le bloc-cylindres en fonte est fabriqué sans chemises mais, quand cela est nécessaire, il est possible d'aléser les cylindres en service pour les équiper de chemises partiellement finies. Les alésages d'origine et les chemises partiellement finies sont rodés avec des outils en carbure de silicium pour offrir un état de surface assurant longévité et faible consommation d'huile.

Dans les moteurs plus anciens, les quatre portées d'arbre à cames tournent dans des alésages lisses. Dans certaines applications, une bague est montée dans le bloc-cylindres pour la portée avant de l'arbre à cames, les autres portées tournant directement dans le bloc-cylindres.

Démontage — Opération 7-1

Note : Si le bloc-cylindres doit être remplacé, il peut être nécessaire de monter des pistons neufs et des bagues de pied de bielle neuves, voir Chapitre 4, Ensemble piston et bielle. Ceci sera le cas si la hauteur de piston correcte au-dessus du plan de joint du bloc-cylindres ne peut pas être maintenue avec les ensembles piston et bielle d'origine, voir Opération 4-6. Si la totalité ou la majorité des ensembles piston et bielle ne peuvent pas être utilisés, il peut être plus économique de monter un bloc embiellé.

Avertissements !

- *Mettre au rebut la cartouche, l'huile de graissage et le liquide de refroidissement usés dans un endroit sûr et conformément aux réglementations locales.*
- *Ne pas déposer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement lorsque le moteur est chaud et que le circuit est sous pression car du liquide de refroidissement brûlant et dangereux peut s'en échapper.*

1 Vidanger le circuit de refroidissement

2 Vidanger le circuit de graissage.

3 Déposer le moteur du véhicule ou de la machine.

4 Déposer la courroie d'alternateur, voir Opération 14-3, l'alternateur et ses supports de fixation, voir Opération 14-4.

5 Déposer le ventilateur, voir Opération 12-8.

6 Déposer la pompe de liquide de refroidissement, voir Opération 12-4.

7 Le cas échéant, déposer le turbocompresseur, voir Opération 9-1.

8 Déposer le filtre à carburant, voir Opération 11-2 ou Opération 11-3.

9 Déposer les injecteurs, voir Opération 11-5 ou Opération 11-7.

10 Déposer la pompe d'injection, voir Opération 11-13, Opération 11-15 ou Opération 11-19.

11 Déposer la pompe d'alimentation, voir Opération 11-9.

12 Déposer le filtre à huile de graissage, voir Opération 10-2.

13 Déposer l'ensemble refroidisseur d'huile à cassette, voir Opération 10-3. Déposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

14 Déposer la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-10.

15 Déposer le démarreur, voir Opération 14-6.

16 Déposer la culasse, voir Opération 3-8.

17 Déposer le carter de distribution et les pignons de distribution, voir Opération 6-13.

18 Déposer les ensembles piston et bielle, voir Opération 4-4.

19 Déposer l'arbre à cames, voir Opération 6-15.

20 Déposer le volant moteur, voir Opération 13-1.

21 Déposer le carter de volant moteur, voir Opération 13-3.

22 Déposer l'ensemble joint d'huile arrière, voir Opération 5-2, et le vilebrequin, voir Opération 5-10.

23 Inspecter le bloc-cylindres, voir Opération 7-3.

Remontage Opération 7-2

Exigences spéciales

Produits consommables			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
POWERPART Threadlock and nutlock (produit de freinage léger)	21820118	POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée)	1861108

1 Nettoyer soigneusement le bloc-cylindres neuf. Vérifier que tous les conduits d'huile sont propres et exempts de débris.

2 Si l'on doit monter un bloc-cylindres neuf, déposer les bouchons filetés de l'ancien bloc-cylindres et nettoyer les filetages. Enduire les filetages de POWERPART Threadlock and Nutlock (produit de freinage léger), ou de produit similaire, et visser les bouchons filetés dans le bloc-cylindres neuf.

3 Poser le vilebrequin, voir Opération 5-11, et l'ensemble joint d'huile arrière, voir Opération 5-2.

4 Poser les ensembles piston et bielle, voir Opération 4-5.

5 Poser le carter de volant moteur, voir Opération 13-3 et le volant moteur, voir Opération 13-1.

6 Poser l'arbre à cames, voir Opération 6-15.

7 Poser la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-11.

8 Poser le carter de distribution et les pignons de distribution, voir Opération 6-14.

9 Poser la culasse, voir Opération 3-9.

10 Poser le démarreur, voir Opération 14-6.

11 Poser la pompe d'alimentation, voir Opération 11-9.

12 Le cas échéant, poser le turbocompresseur, voir Opération 9-2.

13 Si nécessaire, poser le refroidisseur d'huile à cassette, voir Opération 10-3.

14 Poser le filtre à huile de graissage, voir Opération 10-2.

15 Poser la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7.

16 Poser le filtre à carburant, voir Opération 11-2 ou Opération 11-3.

17 Poser les injecteurs, voir Opération 11-6 ou Opération 11-8.

18 Déposer la pompe d'injection, voir Opération 11-14, Opération 11-16 ou Opération 11-20.

19 Poser la pompe de liquide de refroidissement, voir Opération 12-5.

20 Poser le ventilateur, voir Opération 12-8.

21 Poser l'alternateur et ses supports de fixation, voir Opération 14-4, et la courroie d'alternateur, voir Opération 14-3.

22 Monter le moteur dans le véhicule ou la machine.

23 Brancher les câbles électriques, les câbles de commande et les flexibles.

24 Remplir le circuit de refroidissement, voir Opération 12-3.

25 Remplir le carter d'huile de graissage jusqu'au niveau correct, avec une huile homologuée.

26 Brancher la batterie.

27 Eliminer l'air du circuit d'alimentation, voir Opération 11-18 pour les pompes d'injection Delphi ou Opération 11-21 pour les pompes d'injection Stanadyne.

28 Démarrer le moteur et rechercher les fuites de carburant, d'huile de graissage et de liquide de refroidissement. Laisser le moteur atteindre sa température normale de fonctionnement avant de l'arrêter.

Contrôle **Opération 7-3**

1 Nettoyer les passages d'huile et d'eau.

2 Vérifier si le bloc-cylindres ne présente pas de fissures ou d'autres dégâts.

3 Il ne faut pas rectifier le plan de joint supérieur du bloc-cylindres car cela affecterait la hauteur des pistons au-dessus du plan de joint supérieur du bloc-cylindres.

4 Contrôler l'état des alésages de cylindres.

Pour assurer les meilleures performances du moteur pendant toute sa durée de service, il est important que les alésages de cylindres usés ou endommagés soient équipés de chemises de service.

L'état d'un alésage de chemise est déterminé par :

- L'importance et l'emplacement des zones polies
- L'usure
- L'état des parois intérieures du cylindre

Contrôle de l'état d'un alésage de cylindre

Attention : *Si les parois des alésages sont glacées, le moteur peut avoir une consommation d'huile élevée, même si l'usure des alésages est négligeable.*

1 Examiner l'alésage des cylindres pour détecter la présence de fissures et de rayures profondes.

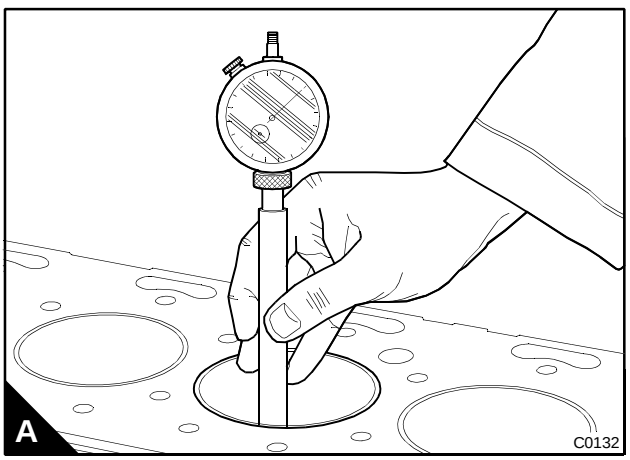
2 Contrôler l'alésage des cylindres pour détecter les zones où la finition rodée est polie. Contrôler particulièrement la partie supérieure, juste au-dessous de la bordure calaminée. C'est en effet à ce niveau que la poussée du segment de piston supérieur est la plus forte.

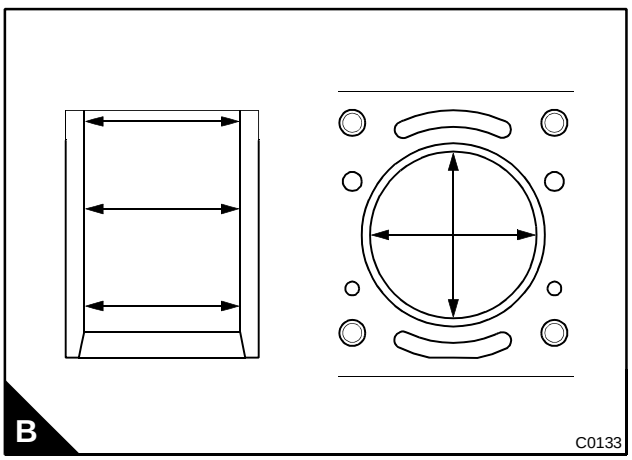
3 Contrôler l'alésage des cylindres (A) pour détecter les traces d'usure et autres dommages.

Contrôler l'alésage des cylindres à la partie supérieure, au centre et au fond, dans l'axe longitudinal et dans l'axe transversal (B). L'usure maximum admissible est de 0,18 mm (0.007 in). Si un ou plusieurs cylindre(s) est (sont) hors tolérance, le(s) cylindre(s) doi(ven)t être alésé(s) à 97,108/97,133 mm (3.823/3.824 in) et équipé(s) de chemises partiellement finies.

Il est nécessaire de disposer d'un équipement et d'une formation spécialisés pour aléser le(s) cylindre(s) de moteur.

Pour de plus amples informations, contacter le distributeur Perkins le plus proche.





Repose **Opération 7-4**

Exigences spéciales

Outils spéciaux		Produits consommables	
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Gabarit pour profondeur de collerette de chemise	21825496	POWERPART Retainer (oil tolerant) (produit de retenue résistant à l'huile)	1861108
Comparateur (à utiliser avec le gabarit pour profondeur)	21825617	Loctite 640	-
Presse hydraulique pour service difficile, sans amortisseur.	-	Loctite safety cleaner (produit de nettoyage en toute sécurité)	21820128
Adaptateur à gradins	27610024		

Pour assurer les meilleures performances du moteur pendant toute sa durée de service, il est important que les alésages de cylindres usés ou endommagés soient remis en état. Les cylindres doivent être alésés et rodés à la cote 97,108/97,133 mm (3.823/3.824 in) pour recevoir des chemises de service partiellement finies. La chemise a un ajustement serré dans l'alésage et il faut utiliser une presse hydraulique de capacité nominale 0 - 24 tonnes (0 - 23.62 ton) pour emmancher les chemises dans le bloc-cylindres.

Attention :

- *Un équipement et une formation spécialisés sont requis pour rectifier la surface d'une chemise de service partiellement finie. Pour de plus amples informations, contacter le distributeur Perkins le plus proche.*
- *Les segments doivent être remplacés si l'alésage du cylindre est équipé d'une chemise de service.*

suite

Pose d’une chemise partiellement finie.

1 Démonter le bloc-cylindres, voir Opération 7-1.

2 Inspecter le bloc-cylindres, voir Opération 7-3.

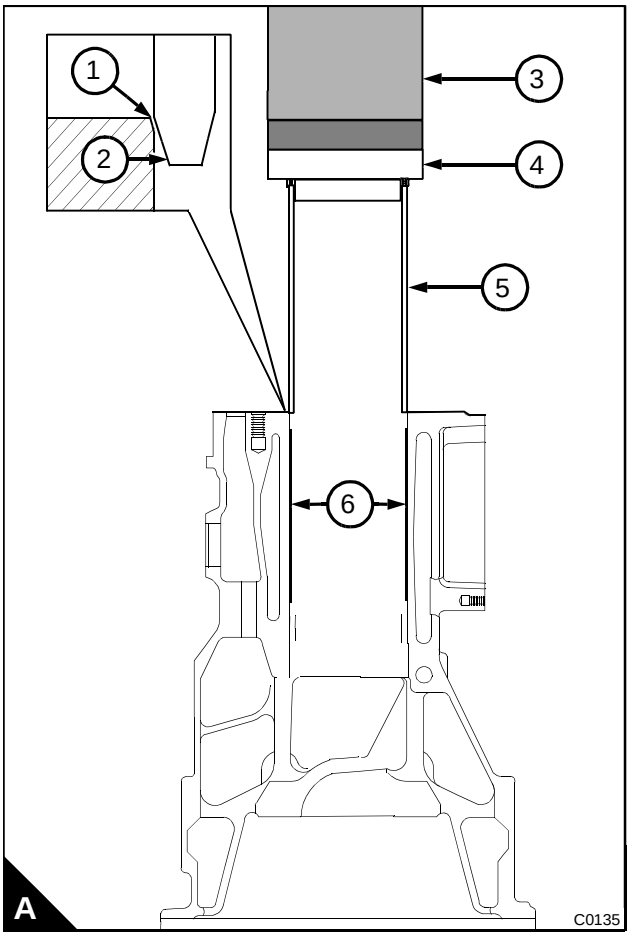
3 Aléser et roder les cylindres pour former des alésages directs dans le bloc et usiner un chanfrein (A1) sur le bord intérieur supérieur des cylindres afin d'obtenir les cotes indiquées dans "Spécifications des chemises de cylindre" à la page 22.

4 Enlever tous les débris et nettoyer soigneusement l'alésage rectifié avec du Loctite Safety Cleaner (produit nettoyant) ou un produit similaire ; suivre les instructions du fabricant.

5 Appliquer du Loctite 640 sur tout l'alésage, à l'exception de deux bandes de 25 mm (1.00 in) en haut et au fond de l'alésage (A6).

6 Nettoyer la chemise de cylindre neuve avec du Loctite Safety Cleaner (produit nettoyant) et la sécher avec un chiffon propre et non pelucheux.

7 Poser le bloc-cylindres sur une surface plane, sous la presse hydraulique (A3). Engager la chemise neuve (A5) dans l'alésage, avec le chanfrein extérieur (A2) vers le fond. Placer l'adaptateur à gradins (0,010 mm), référence 27610024, (A4) dans la partie supérieure de la chemise (A5). S'assurer que la chemise est verticale.



suite

8 Abaisser la presse hydraulique (B2) jusqu'à ce qu'elle soit en contact avec le haut de l'adaptateur à gradins (B3). Enfoncer la chemise lentement, jusqu'à ce que l'adaptateur à gradins touche le plan de joint du bloc-cylindres et que le haut de la chemise soit au ras du plan de joint.

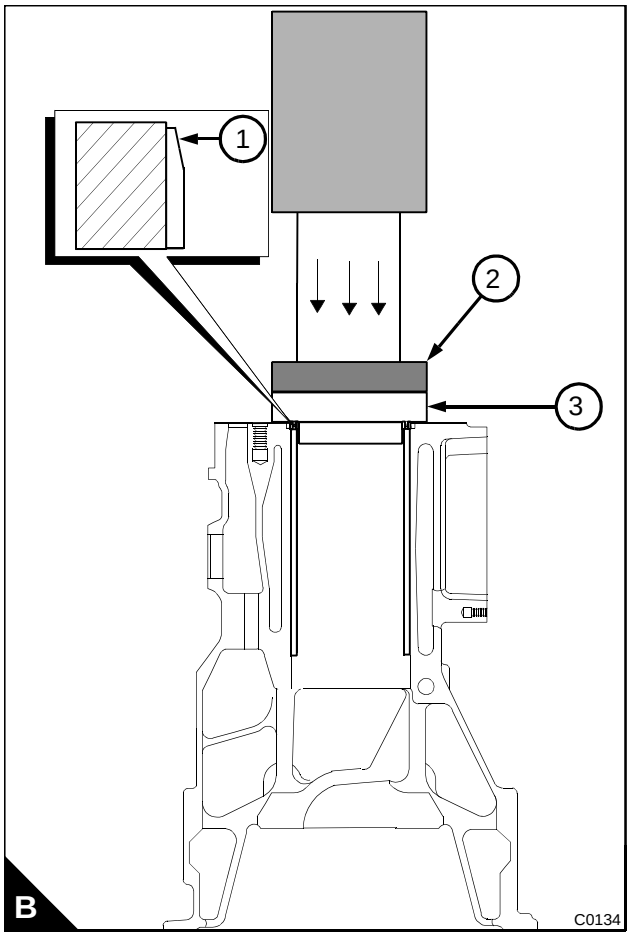
9 Assembler le gabarit pour hauteur de chemise, références 21825496, (C3) et 21825617, (C4). Mettre en place le gabarit sur le plan de joint du bloc-cylindres (C2) et mettre le cadran à zéro.

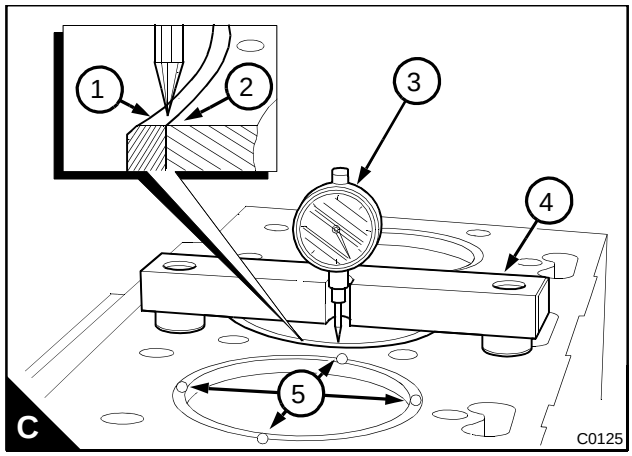
Attention : *La hauteur de la chemise doit être mesurée immédiatement, avant que le Loctite 640 ait le temps de sécher. Noter que le Loctite est complètement sec en 15 minutes.*

10 Placer la pointe du gabarit pour de hauteur de chemise sur le bord supérieur de la chemise (C1) et mesurer la hauteur de la chemise en quatre points espacés de 90° (C5). Les valeurs obtenues devraient se situer dans une fourchette comprise entre 0,075 mm (0.003 in) au-dessous et 0,05 mm (0.002 in) au-dessus du plan de joint du bloc-cylindres. Si la hauteur mesurée est excessive, l'on peut enfoncer la chemise davantage si le Loctite 640 n'a pas fini de sécher.

Attention : *Un équipement et une formation spécialisés sont requis pour rectifier la surface d'une chemise de service partiellement finie. Pour de plus amples informations, contacter le distributeur Perkins le plus proche.*

Les chemises partiellement finies doivent être alésées puis subir un rodage au diamant, un rodage de base au carbure de silicium et un rodage en plateau au carbure de silicium pour obtenir la cote finie conforme aux dimensions spécifiées dans "Spécifications des chemises de cylindre" à la page 22. Usiner un chanfrein de 16° (B1) du diamètre intérieur supérieur de la chemise à une profondeur de 1,20 mm (0.047 in), une fois que la chemise a été alésée.





suite

11 Poser des segments de pistons neufs.

Attention :

- *Après la pose d'une chemise de cylindre neuve, observer les recommandations suivantes pendant les 240 premiers kilomètres (150 miles) ou les 5 premières heures de service :*
- *Ne pas faire fonctionner le moteur à pleine charge.*
- *Ne pas faire tourner le moteur à haut régime.*
- *Ne pas laisser tourner le moteur à bas régime de ralenti de façon prolongée.*

12 Nettoyer soigneusement le bloc-cylindres neuf. S'assurer que tous les passages d'huile sont propres, exempts de débris et que toutes les bavures de Loctite 640 ont été enlevées du fond de la chemise. Monter le bloc-cylindres de la manière indiquée dans Opération 7-2.

Contrôle **Opération 7-5**

Pour assurer les meilleures performances du moteur tout au long de sa durée de service, il est important d'identifier les chemises de cylindre usées ou endommagées. Les chemises montées en service ne sont pas remplaçables, l'alésage du cylindre et le bloc-cylindres seraient endommagés par l'extraction de la chemise défectueuse.

L'état d'une chemise est déterminé par :

- L'importance et l'emplacement des zones polies.
- L'usure.
- L'état des parois intérieures.

Notes :

- Il n'est pas nécessaire de remplacer une chemise si :
- La finition du rodage est encore clairement visible.
- Les performances du moteur et sa consommation d'huile sont acceptables.

Contrôle de l'état d'une chemise

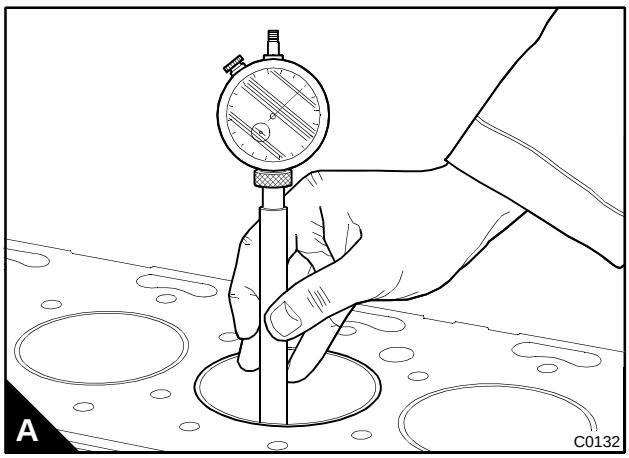
Attention :

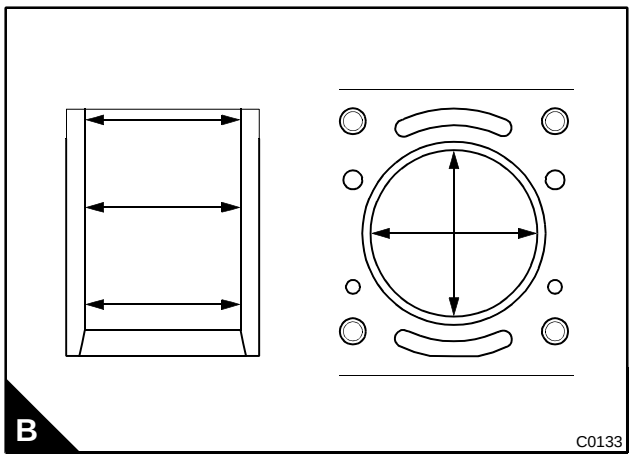
- *Quand une chemise est montée dans le cylindre, il faut obligatoirement monter des segments de piston neufs.*
- *Si les parois des chemises sont glacées, le moteur peut avoir une consommation d'huile élevée, même si l'usure des chemises est négligeable.*
- *Le bloc-cylindres ne peut être alésé qu'une seule fois étant donné qu'une fois que l'on a monté des chemises, il est impossible de les extraire sans endommager les alésages et le bloc-cylindres.*
- *Si une chemise est endommagée ou usée, il faut remplacer le bloc-cylindres ou monter un bloc embiellé.*

1 Vérifier si la surface de la chemise présente des fissures et des rayures profondes.

2 Vérifier si la paroi de la chemise comporte des zones où la finition rodée a été éliminée et présente un aspect poli. Contrôler particulièrement la partie supérieure, juste au-dessous de la bordure calaminée. C'est en effet à ce niveau que la poussée du segment de piston supérieur est la plus forte.

3 Contrôler les alésages de chemises pour détecter les traces d'usure (A) et autres dommages. Les alésages de chemises doivent être contrôlés à la partie supérieure, au centre et au fond, dans le sens longitudinal et dans le sens radial (B). L'usure maximum admissible est de 0,18 mm (0.007 in). Si un ou plusieurs alésage(s) de chemise(s) est (sont) hors tolérances, le bloc-cylindres est irréparable et il faut monter un bloc-cylindres neuf ou un bloc embiellé.





Page laissée intentionnellement en blanc

8

Calage du moteur

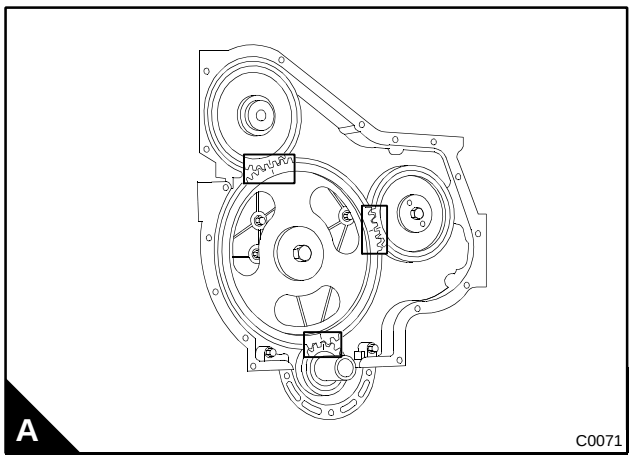
Description générale

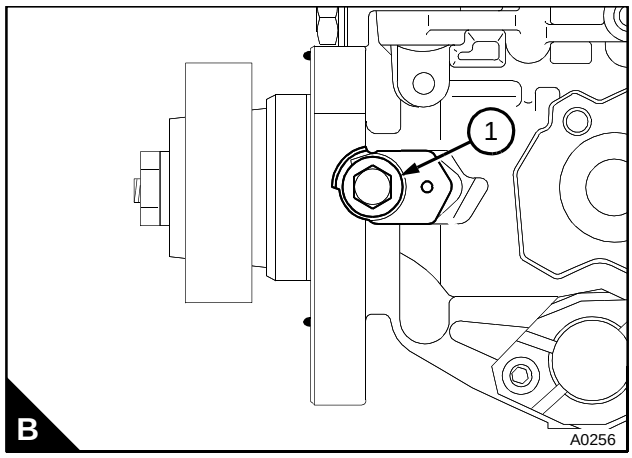
Les pignons de distribution portent des repères de calage (A) pour assurer leur assemblage correct. Les dents repérées des pignons de vilebrequin, d'arbre à cames et de pompe d'injection sont alignées avec le pignon intermédiaire quand le piston No. 1 est au point mort haut (PMH) de sa course de compression. Les dents repérées du pignon intermédiaire ne sont pas forcément alignées dans cette position en raison des différentes vitesses de rotation des pignons.

Le PMH du cylindre No. 1 est déterminé par l'alignement des trous de la plaque arrière et du volant.

Les deux types de pompes d'injection disponibles sont tous deux calés au PMH de la course de compression du cylindre No. 1. Il n'y a pas de repère de calage sur la face arrière du carter de distribution, mais il y a un repère sur la bride de la pompe d'injection.

Les deux types de pompes d'injection ont une vis de blocage (B1) qui sert à bloquer l'arbre de commande. Quand l'arbre est bloqué avant la dépose de la pompe, il n'est pas nécessaire de caler la pompe par rapport au moteur si le vilebrequin n'a pas tourné.





Réglage du moteur au point moteur haut (PMH) — Opération 8-1

Exigences spéciales

Outils spéciaux	
Description	**Référence**
Goupille de blocage pour vilebrequin	21836001

Le PMH du cylindre No. 1 durant sa course de compression est déterminé par l'alignement du trou du volant sur le trou de la plaque arrière.

1 Déposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.

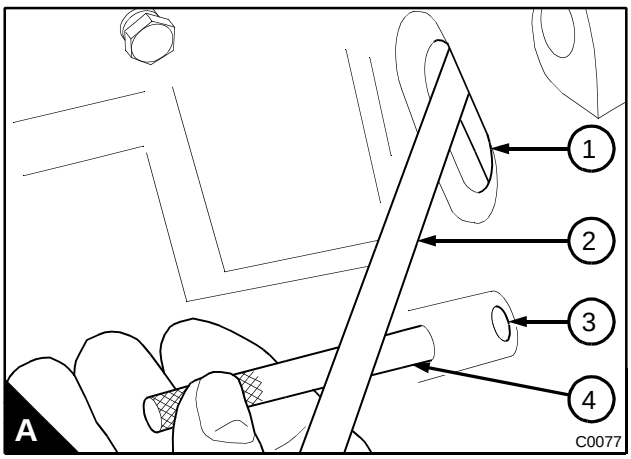
2 Desserrer de deux ou trois tours les vis de fixation des brides d'injecteur ou défaire les écrous de presse-étoupe si le moteur est équipé d'injecteurs filetés.

3 Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre, vu de l'avant, jusqu'à ce que la soupape d'admission, à savoir la première soupape, soit tout juste fermée. Une fente (A1) est pratiquée dans le côté gauche de la plaque arrière, vue de l'arrière, pour permettre d'accéder à la couronne de démarreur. Utiliser un levier approprié (A2), introduit dans la fente, pour faire tourner le volant moteur.

4 Introduire la goupille de blocage (A4) dans le trou (A3), sous la fente pratiquée dans la plaque arrière. Continuer de faire tourner lentement le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la goupille de blocage s'enfonce dans le trou du volant. Le moteur est maintenant réglé avec le cylindre No. 1 au PMH de sa course de compression.

5 Déposer la goupille du volant moteur et de la plaque arrière.

6 Reposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.



Contrôle du calage de la distribution **Opération 8-2**

1 Contrôler le jeu des poussoirs et le régler si nécessaire, voir Opération 3-6.

2 Régler le cylindre No. 1 au PMH de sa course de compression.

3 Tracer un repère sur la poulie de vilebrequin. Poser un index approprié sur le couvercle du carter de distribution pour l'aligner sur le repère de la poulie.

4 Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre, vu de l'avant, jusqu'à ce que la soupape d'échappement du cylindre No. 3 soit complètement ouverte.

5 Régler le jeu du poussoir de la soupape d'admission du cylindre No. 1 à 0,631 mm (0.025 in).

6 Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre, vu de l'avant, jusqu'à ce que le poussoir de la soupape d'admission du cylindre No. 1 commence tout juste à serrer. Dans cette position, contrôler si le repère de la poulie de vilebrequin est à 2½° de l'index de calage.

2½° = 3,5 mm (0.14 in) à la circonférence de la poulie standard, qui a un diamètre de 163,2 mm (6.43 in).

7 Si le calage est décalé de plus de 2½°, les pignons de distribution sont probablement mal engrenés.

8 Une dent du pignon d'arbre à cames équivaut à 20,5 mm de circonférence de poulie, pour une poulie de 163,2 mm (6.43 in) de diamètre.

9 Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre, vu de l'avant, jusqu'à ce que la soupape d'admission du cylindre arrière soit complètement ouverte. Régler le jeu du poussoir de la soupape d'admission du cylindre No. 1 à 0,20 mm (0.008 in).

10 Reposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.

11 Déposer l'index provisoire du carter de distribution et retirer le repère de calage de la poulie.

Contrôle de l'angle de blocage de calage de la pompe d'injection **Opération 8-3**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Outil de calage universel	21825610	Adaptateur d'entraînement	21825513

Attention : *Cette procédure doit être suivie soigneusement si :*

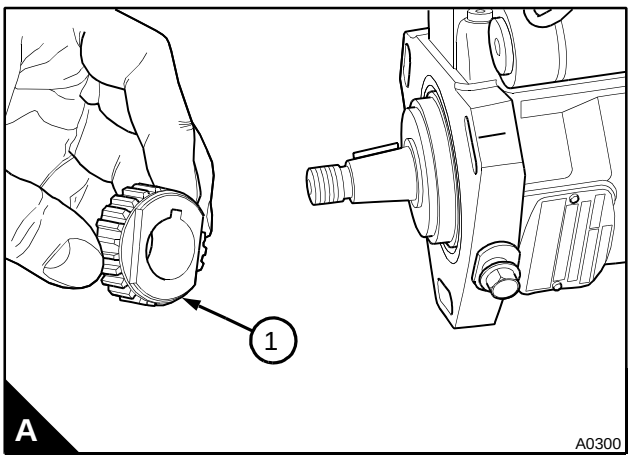
- *Les performances du moteur ne sont pas correctes*
- *La vis de blocage a été desserrée après la dépose de la pompe du moteur.*

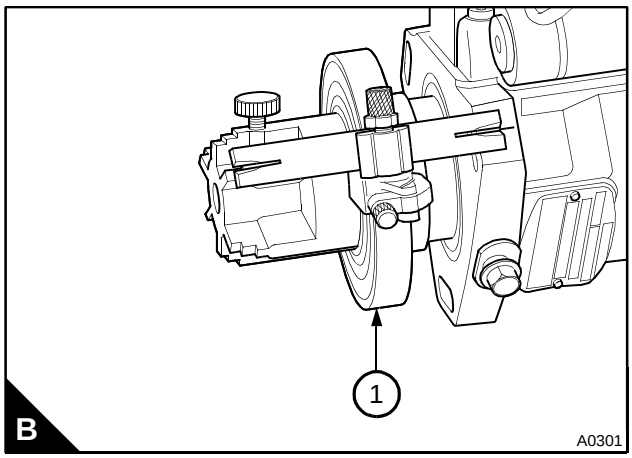
Note : Les lettres codes de la pompe d'injection des moteurs de la Série 900 sont AN ou BN.

1 Déposer la pompe d'injection du moteur, voir Opération 11-13

Attention : *Quand on serre la pompe, ne pas exercer de pression sur les composants en alliage.*

2 Serrer fermement la pompe dans un étau. Mettre en place l'adaptateur (A1) de l'outil de calage (B1) sur l'arbre de commande de la pompe d'injection. Utiliser l'écrou du pignon d'entraînement, serré seulement à la main, pour retenir l'adaptateur.





suite

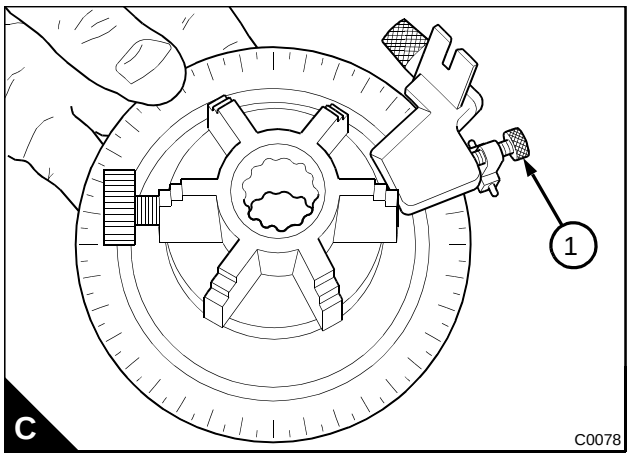
3 Desserrer la vis de blocage (C1) sur l'outil de calage et régler l'outil à 88° pour les lettres codes AN et BN. Serrer la vis de blocage. Ces angles sont les angles de blocage.

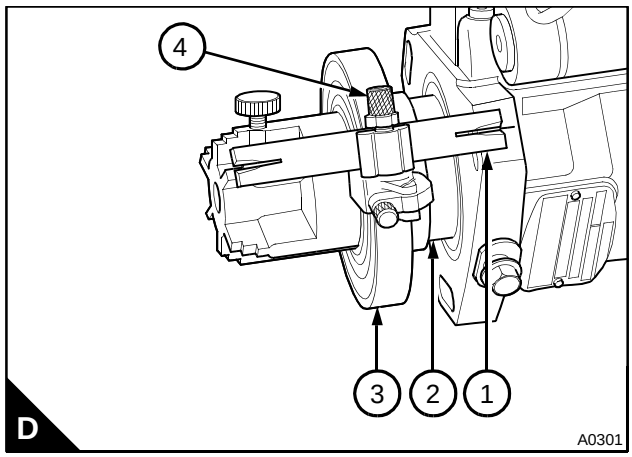
4 Mettre en place l'outil de calage avec l'entretoise (D2) sur l'adaptateur positionné sur la pompe.

5 Desserrer la vis de blocage (D4) et glisser l'index (D1) en avant pour l'amener au-dessus du centre de la bride de la pompe, et serrer la vis de blocage. Vérifier que le repère de la bride de la pompe est bien aligné avec le centre de la fente de l'index.

6 Si le repère n'est pas aligné sur le centre de la fente de l'index, déposer l'outil de calage et l'adaptateur. Faire contrôler le calage de la pompe par le distributeur Perkins le plus proche. Si le repère est aligné correctement, déposer l'outil de calage et l'adaptateur de la pompe.

7 Reposer la pompe d'injection, voir Opération 11-14.





Contrôle du calage de la pompe d'injection avec pige de calage **Opération 8-4**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Piges de calage pour pompes d'injection Delphi et Stanadyne	27610033	Goupille de blocage pour vilebrequin	21836001

Attention : *Ne pas déposer l'écrou (A2) de l'arbre de commande de la pompe d'injection. Le moyeu de la pompe est monté sur l'arbre en usine pour assurer que la pompe d'injection est à la position correcte pour le calage. Si le moyeu est déposé, il devra être réaligné précisément sur la pompe à l'aide d'un équipement spécial disponible auprès des distributeurs Perkins.*

1 Déposer le couvercle du pignon de commande de la pompe d'injection.

2 Régler le cylindre numéro 1 au PMH de sa course de compression, voir Opération 8-1.

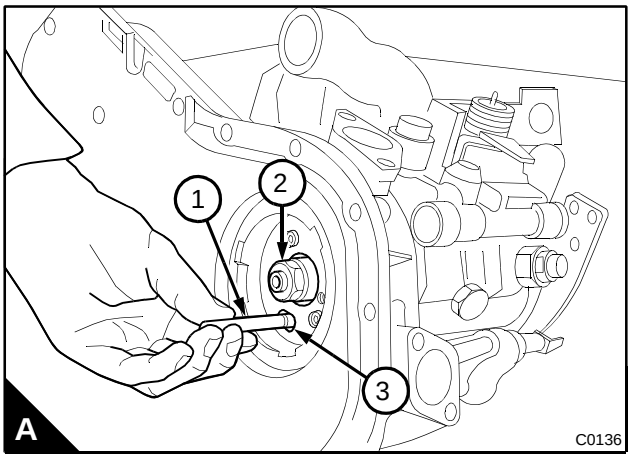
3 Introduire la pige de calage (A1) dans la fente (A3) pratiquée dans le pignon de commande de la pompe d'injection et dans le trou pratiqué dans le moyeu (B1). Pousser la pige de calage à fond dans l'évidement (B2) du corps de la pompe d'injection. Si la pige s'enfonce complètement, le calage de la pompe est correct. La pige doit s'enfoncer sans rencontrer de résistance.

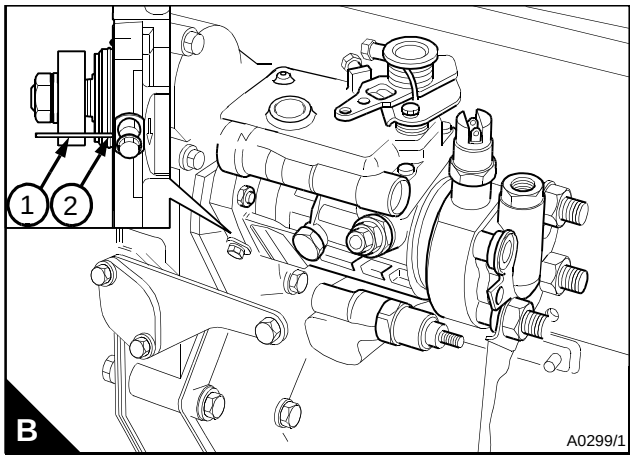
4 Si la pige de calage ne peut pas être enfoncée complètement dans le corps de pompe, vérifier que le moteur est réglé correctement au PMH de la course de compression du cylindre No. 1, voir Opération 8-1.

5 Si le moteur est réglé correctement au PMH mais que la pige ne s'enfonce pas dans le trou, la pompe d'injection doit être déposée du moteur et confiée à un spécialiste pour être réglée.

6 Si le calage de la pompe est correct, retirer la pige de calage et reposer le couvercle du pignon de commande de la pompe d'injection sur le carter de distribution.

Attention : *Déposer la goupille du volant moteur et de la plaque arrière.*





9

Système d’aspiration

Description générale

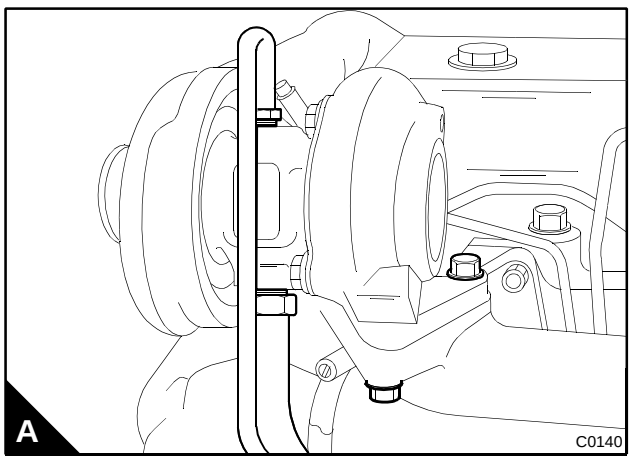
Avertissement ! *Les turbocompresseurs fonctionnent à des vitesses et à des températures élevées. Garder les doigts, les outils et les débris à l'écart des orifices d'admission et de sortie du turbocompresseur. Ne pas toucher les surfaces chaudes.*

Le turbocompresseur Schwitzer S1B (A) est monté entre les collecteurs d'échappement et d'admission et entraîné par les gaz d'échappement. Il alimente l'air dans le moteur à une pression supérieure à la pression atmosphérique. Il est lubrifié par l'huile venant de la tête de filtre. L'huile passe par le logement de palier du turbocompresseur et retourne au carter d'huile de graissage.

Sur certains moteurs, le turbocompresseur peut être monté vers l'avant du moteur ou centralement, selon l'application dans laquelle le moteur est utilisé.

Toujours suivre les instructions du fabricant et demander assistance à un spécialiste pour poser le kit de réparation du turbocompresseur.

Attention : *Ne pas utiliser de solution caustique pour nettoyer les pièces du turbocompresseur car cela l'endommagerait.*



Turbocompresseur

Dépose **Opération 9-1**

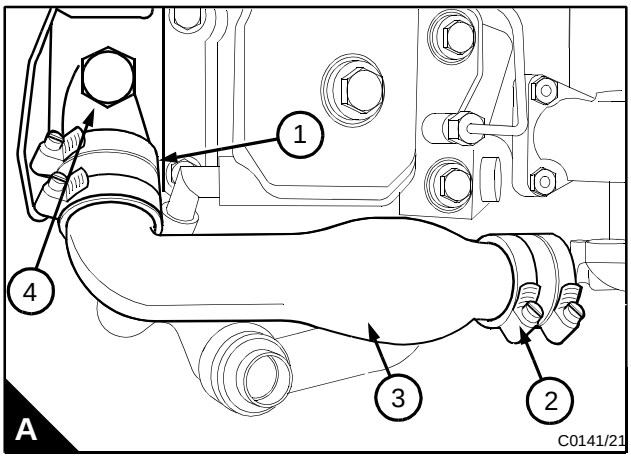
Avertissement ! *Les turbocompresseurs tournent à des vitesses et à températures élevées. Garder les doigts, les outils et les débris à l'écart des orifices d'admission et de sortie du turbocompresseur et ne pas toucher les surfaces chaudes.*

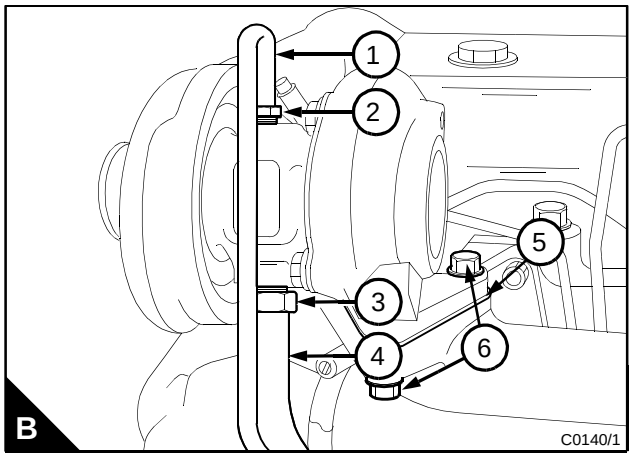
1 Nettoyer soigneusement le turbocompresseur avec un produit de nettoyage non caustique.

2 Débrancher le flexible de filtre à air de l'entrée du compresseur.

3 Défaire les colliers de flexible (A1) entre le tuyau transversal (A3) et le collecteur d'admission (A4). Pousser le flexible sur le tuyau transversal.

4 Défaire les colliers de flexible (A2) entre la sortie du compresseur du turbocompresseur et le tuyau transversal. Déposer le tuyau transversal, avec le flexible et les colliers de flexible.

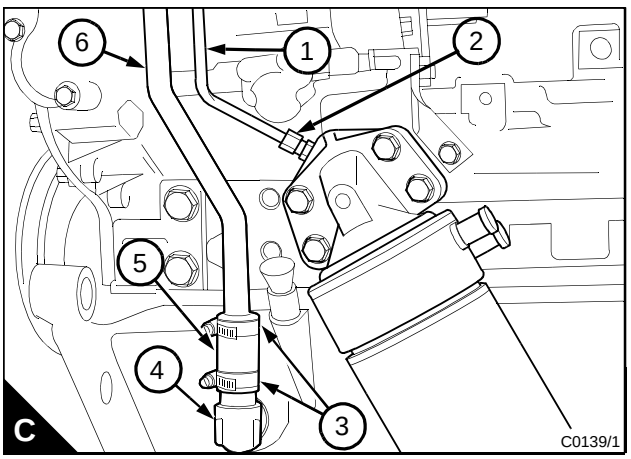




5 Défaire le raccord (B2) du tuyau d'alimentation d'huile (B1), à la partie supérieure du logement de palier. A la partie inférieure du tuyau d'alimentation d'huile (C1), utiliser une clé pour maintenir l'adaptateur du raccord à l'adaptateur de la tête de filtre à huile, et desserrer l'écrou de raccord (C2). Déposer le tuyau d'alimentation d'huile.

6 Défaire l'écrou de raccord (B3) du tuyau de vidange d'huile (B4) en bas du logement de palier du turbocompresseur.

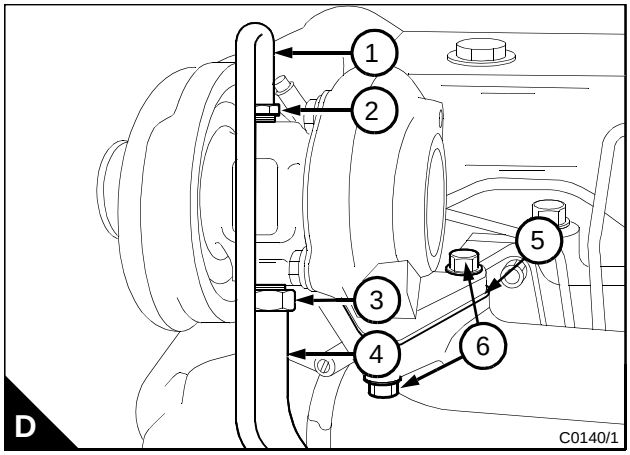
7 Défaire le(s) collier(s) de flexible (C3) entre le tuyau de vidange d'huile et le coude du carter d'huile (C4). Pousser le flexible (C5) sur le tuyau de vidange d'huile (C6) et déposer le tuyau de vidange d'huile du coude.



suite

8 Desserrer les écrous (D6) de la bride qui fixe le turbocompresseur sur le collecteur d'échappement et déposer le turbocompresseur avec le joint (D5). Couvrir les orifices ouverts des collecteurs, du turbocompresseur et des tuyaux pour éviter toute pénétration de saletés ou de débris.

9 Examiner les flexibles de tuyau transversal et le flexible de vidange d'huile pour détecter les traces de fissures ou autres dommages, et les remplacer si nécessaire.



Repose **Opération 9-2**

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Threadlock (pipe) (produit anti-desserrage pour tuyauteries)	21820117 ou 21820118

1 Enlever les obturateurs des tuyaux et des collecteurs.

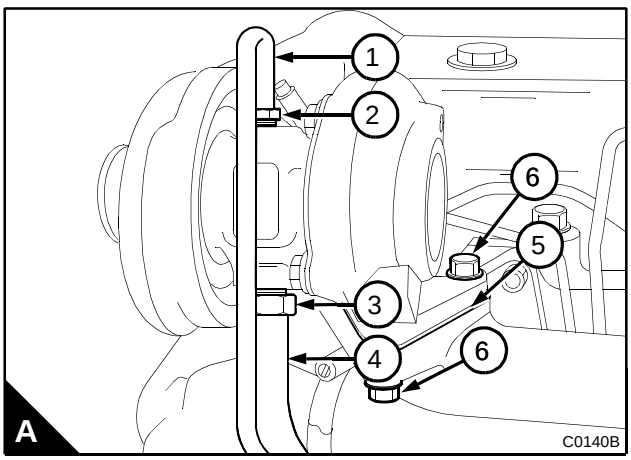
2 Vérifier que l'entrée et la sortie du turbocompresseur sont propres et dégagées. Vérifier que l'arbre du turbocompresseur tourne librement. Vérifier également que les orifices ouverts des collecteurs et du tuyau d'échappement sont propres et dégagés.

3 Poser un joint neuf (A5) sur le collecteur d'échappement.

4 Présenter le turbocompresseur en position sur les goujons du collecteur d'échappement et adapter les écrous (A6) au-dessus et au-dessous de la bride du collecteur d'échappement. Serrer les goujons à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

5 Placer un récipient approprié sous le turbocompresseur pour récupérer l'huile de la sortie de vidange d'huile du turbocompresseur.

6 Remplir le logement de palier du turbocompresseur avec de l'huile de graissage propre, versée dans l'orifice d'arrivée d'huile. Tourner la roue du compresseur jusqu'à ce que de l'huile s'écoule de l'orifice de vidange d'huile. Nettoyer les filetages du raccord (A2) du tuyau d'alimentation d'huile (A1) et appliquer du produit POWERPART Threadlock (pipe) (produit anti-desserrage pour tuyauteries).

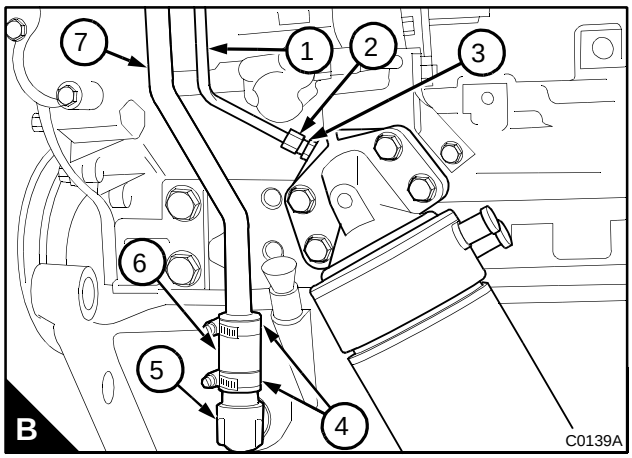


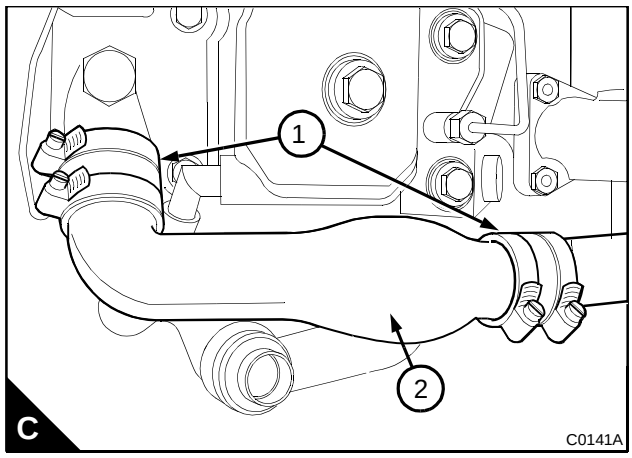
suite

7 Poser le tuyau d'alimentation d'huile sur le logement du palier et serrer l'écrou de raccord. A la section inférieure du tuyau d'alimentation d'huile (B1), prendre soin que la saleté ne pénètre pas dans la tête de filtre à huile, la plaque adaptatrice ou l'adaptateur de raccord. Nettoyer les filetages de l'écrou de raccord et appliquer du produit d'étanchéité pour filetages sur l'adaptateur de raccord (B3). Immobiliser l'adaptateur à l'aide d'une clé et serrer l'écrou de raccord (B2).

8 Raccorder le flexible de filtre à air à l'entrée du compresseur.

9 Raccorder le tuyau transversal (C2) à la sortie du compresseur et serrer les colliers (C1).



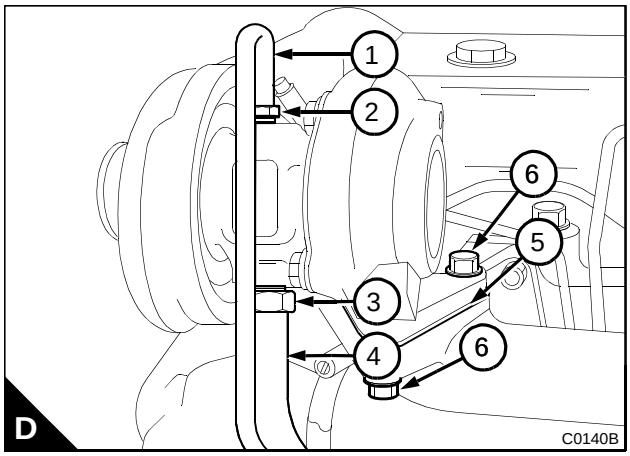


10 Retirer le récipient placé sous la sortie de vidange d'huile. Raccorder le tuyau de vidange d'huile à la sortie de vidange d'huile, en bas du logement de palier et serrer l'écrou de raccord (D3). Placer le récipient sous le tuyau de vidange d'huile.

11 Actionner la commande d'arrêt ou, le cas échéant, débrancher la commande d'arrêt électrique. Actionner le démarreur jusqu'à ce que de l'huile de graissage sorte par le tuyau de vidange d'huile du turbocompresseur. Le cas échéant, brancher la commande d'arrêt électrique.

12 Pousser le flexible (B6) sur le coude du carter (B5) et serrer les colliers (B4).

13 Retirer le récipient et mettre l'huile de graissage au rebut dans un endroit sûr et en respectant les réglementations locales.



Défauts du turbocompresseur

Le tableau ci-dessous a pour objet de faciliter le diagnostic correct des défauts du turbocompresseur.

Si l'intérieur du collecteur d'admission est mouillé, vérifier qu'il n'y a pas de fuite de carburant au niveau de l'aide au démarrage, le cas échéant, voir Opération 14-9.

Problèmes	Numéros de codes des causes possibles
Manque de puissance	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 34
Fumée noire	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 34
Fumée bleue	1, 2, 4, 6, 8, 9, 17, 19, 20, 21, 22, 30, 31, 32, 34
Forte consommation d'huile de graissage	2, 8, 15, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 34
Trop d'huile de graissage à l'extrémité turbine	2, 7, 8, 17, 19, 20, 22, 28, 30, 31, 32
Trop d'huile de graissage à l'extrémité compresseur	1, 2, 4, 5, 6, 8, 19, 20, 21, 28, 31, 32
Manque de lubrification	8, 12, 14, 15, 16, 23, 24, 29, 32, 33, 37, 38
Huile de graissage dans le collecteur d'échappement	2, 7, 17, 18, 19, 20, 22, 28, 31, 32
Intérieur du collecteur d'admission mouillé	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 28, 32, 34, 39, 40
Rotor de compresseur endommagé	3, 4, 6, 8, 12, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 29, 32, 33, 37, 38
Rotor de turbine endommagé	7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 32, 33, 37, 38
L'ensemble rotatif ne tourne pas librement	3, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 32, 33, 37, 38
Usure des paliers, des alésages de paliers, des tourillons	6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 23, 24, 29, 33, 37, 38
Turbocompresseur bruyant	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 32, 33, 34, 37, 38
Dépôt de boue ou de calamine dans le logement de palier	2, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 24, 29, 33, 37, 38

Liste des causes possibles

1 Elément du filtre à air encrassé.
2 Reniflard de carter moteur obstrué.
3 Elément du filtre à air pas en place, ou manquant d'étanchéité. Raccord sur turbocompresseur mal serré.
4 Déformation ou obstruction interne dans le tuyau entre filtre à air et turbocompresseur.
5 Tuyau transversal entre turbocompresseur et collecteur d'admission endommagé/obstrué.
6 Obstruction entre filtre à air et turbocompresseur.
7 Obstruction dans l'échappement
8 Turbocompresseur mal fixé ou colliers/vis de fixation mal serrés.
9 Collecteur d'admission fissuré ou mal fixé, ou bride déformée.
10 Collecteur d'échappement fissuré ou mal fixé, ou bride déformée.
11 Obstruction dans le système d'échappement.
12 Retard d'arrivée d'huile au turbocompresseur au démarrage.
13 Lubrification insuffisante.
14 Huile de graissage sale.
15 Huile de graissage incorrecte.
16 Tuyau d'arrivée d'huile obstrué.
17 Tuyau de vidange d'huile obstrué.
18 Carter de turbine endommagé ou obstrué.
19 Fuite aux joints du turbocompresseur.
20 Usure des paliers du turbocompresseur.
21 Carter de compresseur excessivement encrassé.
22 Calaminage excessif derrière le rotor de turbine.
23 Montée trop rapide du régime moteur au démarrage initial.
24 Période de marche au ralenti insuffisante.
25 Pompe d'injection défectueuse.
26 Injecteurs usés ou endommagés.
27 Soupapes grillées.
28 Usure des segments.
29 Fuite d'huile de graissage au tuyau d'alimentation.
30 Trop de liquide de protection (au démarrage initial du moteur).
31 Période de marche au ralenti excessive.
32 Colmatage dans le logement de paliers du turbocompresseur.
33 Colmatage dans le filtre à huile de graissage.
34 Filtre à air à bain d'huile : Elément colmaté, sale, viscosité de l'huile trop basse/élevée
35 En réserve.
36 En réserve.
37 Moteur arrêté trop tôt après marche à pleine charge.
38 Manque d'huile de graissage.
39 Fuite de carburant à l'aide au démarrage.
40 Fissure dans la plaque support du compresseur.

Remplacement de la soupape de reniflard moteur **Opération 9-3**

L'ensemble reniflard du moteur est monté sur le côté supérieur gauche du carter de distribution. Il est constitué de deux parties : l'adaptateur (A3) fixé au carter de distribution par deux vis et la soupape de reniflard (A2) montée sur la partie supérieure de l'adaptateur. Le reniflard est un ensemble scellé qui contient une soupape et un filtre à tamis. Les gaz de carter passent par un tuyau flexible monté entre le raccord (A5) et le tuyau qui va du filtre à air au collecteur d'admission. Certains moteurs sont équipés d'un nouveau type d'adaptateur doté de deux languettes (B1) servant à maintenir fermement la bride de reniflard (B2).

Attention :

- *Il est important que la zone autour des trous de reniflard (A1) soit maintenue propre et que les trous de reniflard soient dégagés.*
- *Quand un tuyau est monté, s'assurer qu'il ne fait pas contact avec d'autres organes car cela pourrait le détériorer.*
- *Ne pas ajouter d'huile de graissage au moteur à travers l'adaptateur de reniflard du moteur.*

1 Défaire les colliers du tuyau de reniflard et déposer le tuyau du raccord (A5).

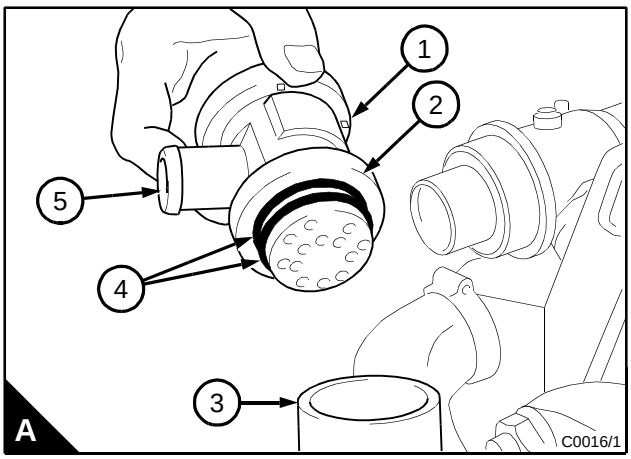
2 Sortir la soupape de reniflard de l'adaptateur.

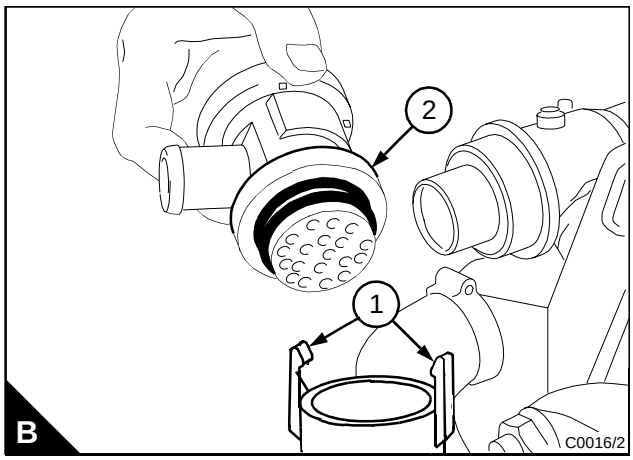
Note : Si un nouveau type d'adaptateur est posé, pousser les languettes à l'écart de la bride (B2) pour dégager la bride de reniflard et sortir la soupape de reniflard.

3 Lubrifier les joints toriques (A4) de la soupape de reniflard neuve avec de l'huile moteur propre et enfoncer la soupape neuve dans l'adaptateur.

Note : Si un nouveau type d'adaptateur est posé, enfoncer le reniflard dans l'adaptateur jusqu'à ce que la bride (B2) soit bloquée sous les languettes (B1).

4 Poser le tuyau de reniflard sur le raccord (A5) et serrer les colliers.





Système de reniflard ouvert

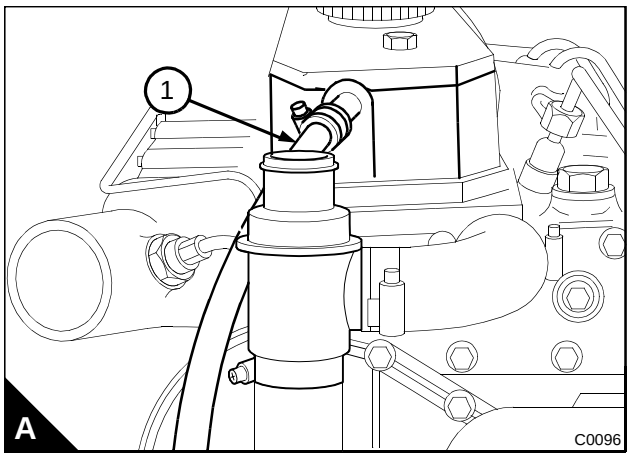
Description générale

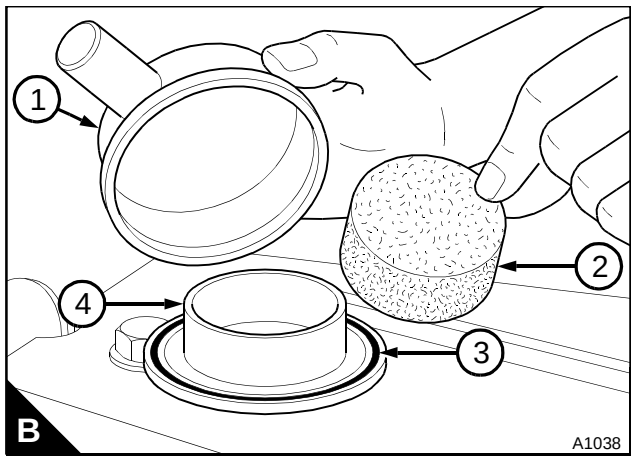
Reniflard ouvert ordinaire

Le reniflard ouvert ordinaire équipant le moteur de la Série 900 est un tuyau flexible renforcé posé sur un raccord (A1) à l'avant du cache-culbuteurs. Ceci permet à toute pression présente dans le carter moteur de passer directement en provenance du moteur.

Ensemble reniflard

Une version plus récente est un ensemble reniflard, en plastique, posé dans le cache-culbuteurs. Un tuyau flexible renforcé est posé sur le capuchon. Une crépine métallique (B2) est pourvue pour éliminer l'huile et la renvoyer au cache-culbuteurs.





suite

Nettoyage **Opération 9-4**

Note : Il n'est pas nécessaire de déposer le corps du reniflard du cache-culbuteurs pour accéder au tamis.

1 Desserrer le collier (A1) du couvercle de reniflard. Utiliser un levier approprié entre la buse de sortie et le cache-culbuteurs pour déposer le couvercle de reniflard (B1) du corps du reniflard (B4). Veiller à ne pas endommager le couvercle et le cache-culbuteurs.

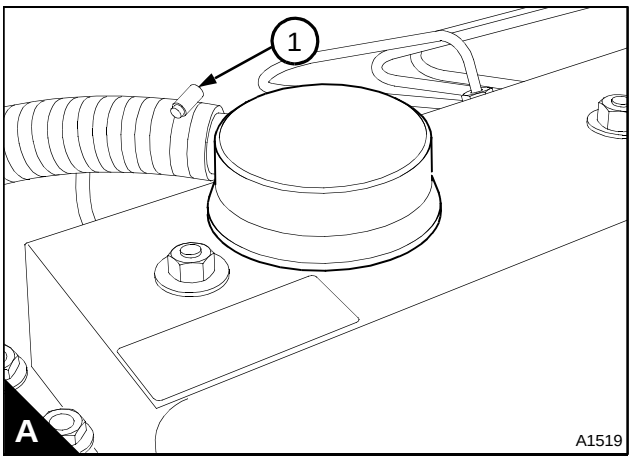
2 Utiliser un chiffon humide avec un liquide de nettoyage de marque pour nettoyer le corps du reniflard.

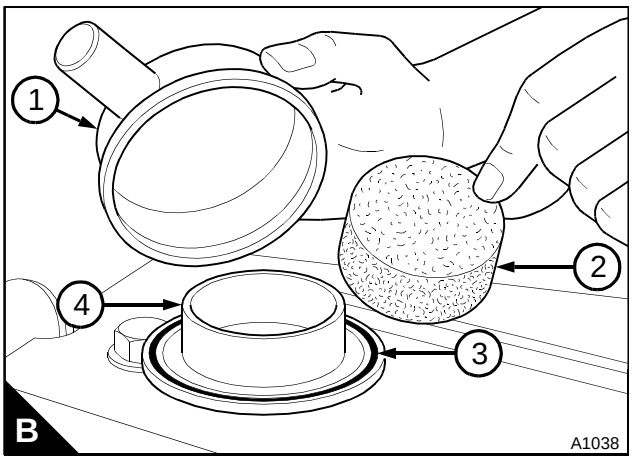
3 Déposer le joint torique (B3), référence 2415H493.

4 Vérifier que l'intérieur du tuyau de reniflard est propre. Dans la négative, déposer le tuyau et le nettoyer au kérosène. Sécher le tuyau à l'air comprimé à basse pression. Poser le tuyau.

5 Nettoyer le tamis métallique (B2) au kérosène et le sécher à l'air comprimé à basse pression ou remplacer le tamis s'il est cassé.

6 Poser le couvercle (B1) sur le corps de reniflard en s'assurant qu'il est fermement en place.





Remplacement **Opération 9-5**

Pour remplacer l'ensemble reniflard complet, le corps du reniflard doit être déposé du cache-culbuteurs.

Notes :

- Le reniflard est fixé sur le cache-culbuteurs par un filetage en bas du corps du reniflard.
- Pour déposer l'ensemble reniflard, confectionner une clé spéciale à col de cygne, voir Opération 9-6

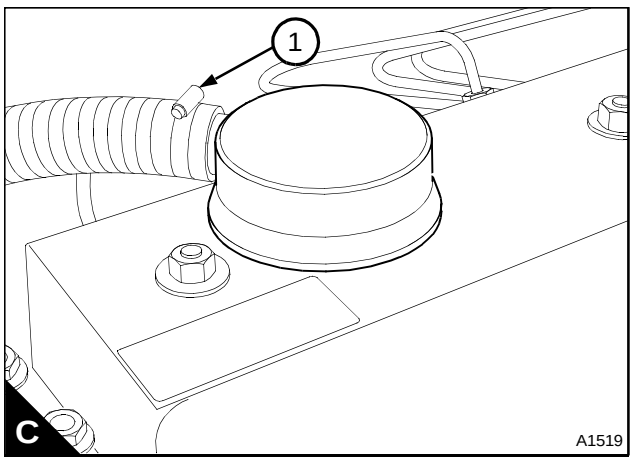
1 Desserrer le collier de flexible (C1) et déposer avec précaution le flexible du couvercle de reniflard.

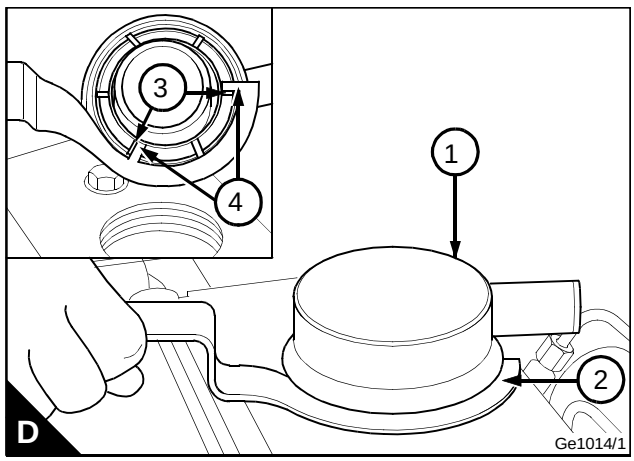
2 Poser une clé à col de cygne (D2) sur les languettes (D3) en bas du corps de reniflard et tourner la clé dans le sens contraire des aiguilles d'une montre pour libérer et mettre l'ensemble reniflard au rebut.

3 Nettoyer les filetages du cache-culbuteurs et de l'ensemble reniflard neuf.

4 Poser le reniflard neuf à la main et le serrer dans le cache-culbuteurs avec la clé à col de cygne.

5 Poser le tuyau de reniflard et serrer le collier.





Séparateur de reniflard

Remplacement du séparateur d'huile moteur **Opération 9-6**

Attention :

- *Ne pas essayer de déposer le couvercle du séparateur d'huile car il cassera. Ne pas nettoyer le tamis.*
- *Remplacer le séparateur d'huile complet à chaque révision du moteur ou toutes les 8000 heures.*

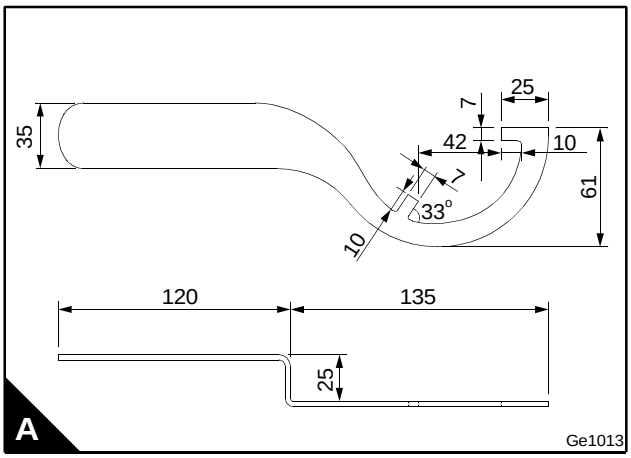
La version la plus récente d'ensemble reniflard ouvert est dotée d'un séparateur d'huile (B) monté dans doté un trou fileté dans le cache-culbuteurs. Le séparateur d'huile est doté d'un capuchon en plastique dur (B1) résistant à des températures plus élevées.

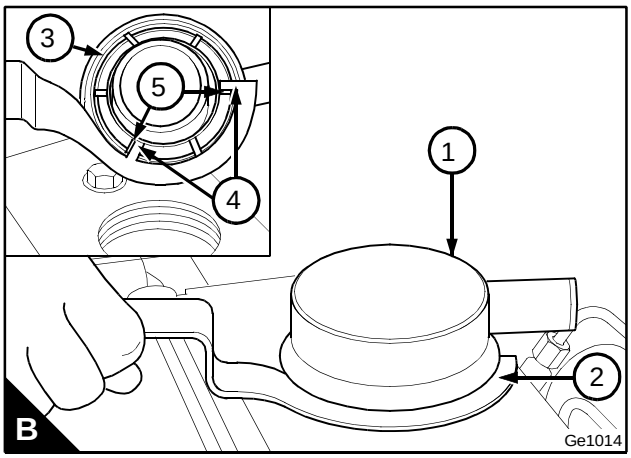
1 Pour déposer le séparateur d'huile du cache-culbuteurs, confectionner un outil (A) à partir d'une tôle en acier doux de 3,1 mm (0.125 in) (toutes les dimensions sont en millimètres).

2 Défaire le collier de flexible et déposer le flexible du couvercle de séparateur d'huile.

3 Utiliser les ergots (B4) de l'outil (B2) pour toucher les languettes (B5) du séparateur d'huile. Tourner l'outil dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour détacher le séparateur d'huile.

4 S'assurer que le joint torique (B3) est correctement posé et poser le séparateur d'huile neuf dans le cache-culbuteurs et le serrer à la main. Serrer le séparateur d'huile de 90° supplémentaires à l'aide de l'outil. Poser le flexible et serrer le collier.





10

Circuit de graissage

Description générale

Note : Se reporter à "Schéma de la circulation d'huile dans le circuit de graissage" à la page 144 pour les références aux illustrations.

Le graissage sous pression est assuré par une pompe à rotors entraînée par un pignon intermédiaire, entraîné lui-même par le pignon de vilebrequin. La pompe a un rotor intérieur et un rotor extérieur qui sont mutuellement décentrés. Le rotor intérieur a trois lobes qui s'engrènent avec les quatre lobes du rotor extérieur. Quand la pompe tourne, l'espace entre les lobes du rotor extérieur qui sont engrenés augmente pour créer une aspiration, ou diminue pour accroître la pression. L'huile de graissage (A1) venant du carter d'huile passe par une crépine et un tube jusqu'au côté aspiration de la pompe.

L'huile de graissage, à une pression supérieure (A2) passe de la sortie de la pompe au clapet de décharge, qui est intégré au corps de la pompe à huile. Quand le régime moteur augmente, le débit de la pompe à huile augmente parallèlement et une quantité d'huile plus importante circule dans le circuit. Cette augmentation de débit se traduit par une augmentation de pression dans le circuit. Quand la pression exercée par l'huile sur le plongeur du clapet de décharge est supérieure à la pression du ressort, le clapet s'ouvre. Quand le clapet s'ouvre, l'excédent d'huile peut revenir au carter d'huile. Cela fait chuter la pression d'huile et le clapet se referme.

L'huile de graissage (A2) venant du clapet de décharge passe par un tuyau qui la conduit au filtre à huile plein débit. Le filtre à huile est monté sur le côté gauche du moteur.

Sur les moteurs suralimentés, l'huile passe de la tête de filtre et à travers un refroidisseur d'huile avant d'entrer dans la cartouche de filtre à huile.

Les moteurs équipés d'un turbocompresseur ont un circuit de graissage extérieur (A5). L'huile de graissage passe d'un conduit percé entre la sortie du filtre à huile et la rampe de graissage, à travers un tuyau d'alimentation d'huile extérieur, pour aller à l'entrée du turbocompresseur. Cette huile lubrifie l'arbre de commande et les paliers du turbocompresseur avant de s'écouler sous l'effet de la gravité, à travers un tuyau de vidange extérieur, pour retourner au carter d'huile.

L'huile de graissage passe du filtre à la rampe de graissage qui est percée sur toute la longueur du côté gauche du bloc-cylindres.

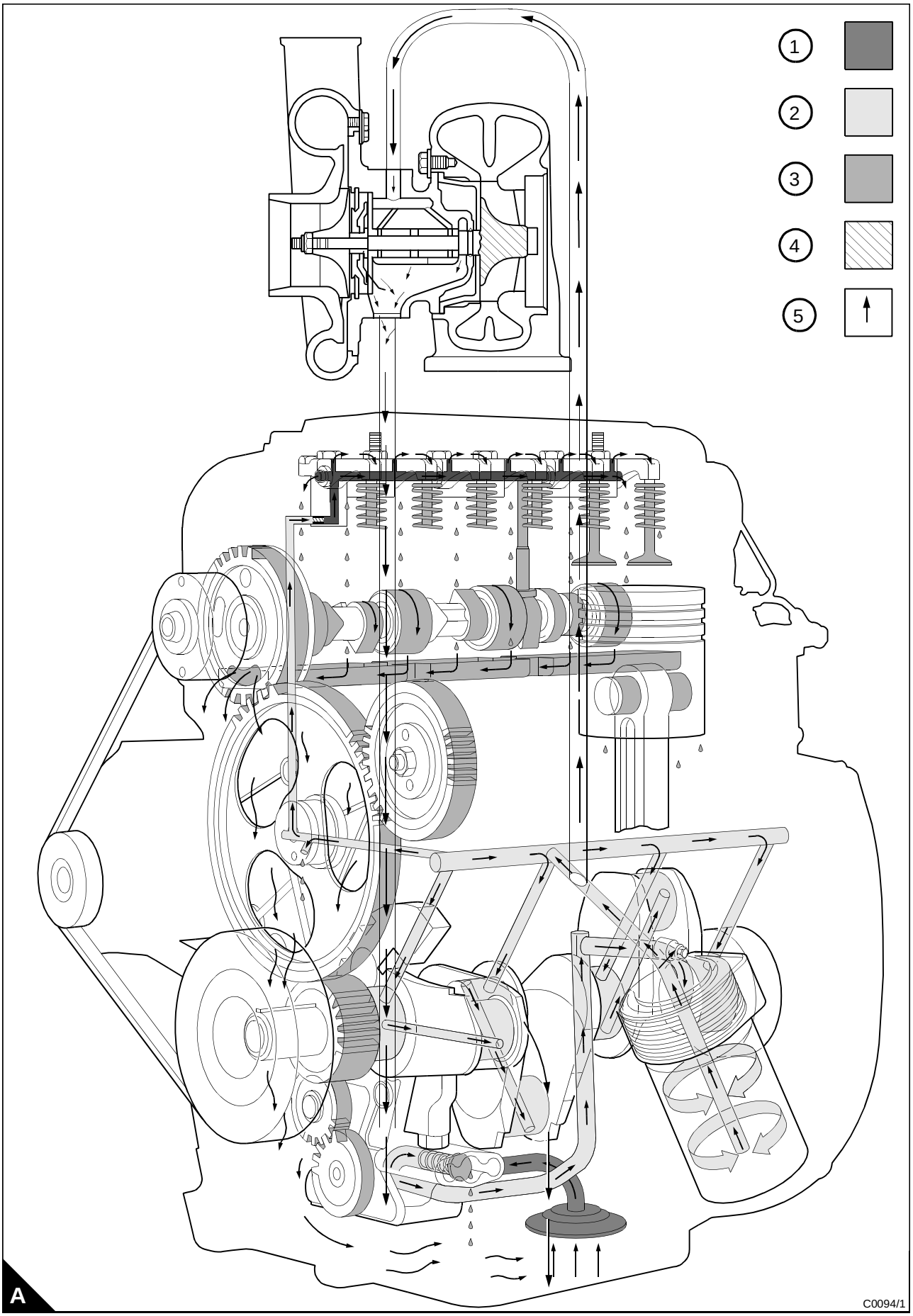
L'huile de graissage passe de la rampe de graissage à travers les passages d'huile des tourillons de vilebrequin, aux paliers de vilebrequin. L'huile de graissage passe également par les conduits percés dans le vilebrequin aux coussinets de tête de bielle. Les coussinets de pied de bielle, les pistons et les alésages de cylindres sont lubrifiés par barbotage et brouillard d'huile (A3).

L'huile de graissage passe de la rampe de graissage à travers un trou percé à travers l'avant du bloc-cylindres, qui est raccordé à un passage vertical à l'avant de la culasse. Le moyeu du pignon intermédiaire est lubrifié par l'huile venant de la rampe de graissage et les pignons de distribution sont lubrifiés par barbotage.

L'huile passe par un conduit de l'avant de la culasse, à une restriction présente dans le premier support de l'axe de culbuteurs. Cette restriction réduit la pression d'huile (A4) pour lubrifier la rampe de culbuteurs. L'huile passe de l'axe de culbuteurs à l'alésage de chaque culbuteur et sort des alésages par les trous percés dans le haut des culbuteurs. L'huile passe par des conduits aménagés dans le haut des culbuteurs aux queues, ressorts et poussoirs de soupapes qui sont lubrifiés par barbotage et brouillard d'huile.

Après avoir lubrifié la rampe de culbuteurs, l'huile de graissage s'écoule de la culasse dans un réservoir d'huile prévu sous l'arbre à cames. L'arbre à cames et ses tourillons sont lubrifiés par barbotage. L'excédent d'huile du réservoir va au carter de distribution dont elle lubrifie les pignons. Cette huile de graissage s'écoule du carter de distribution pour retourner au carter d'huile.

Schéma de la circulation d'huile dans le circuit de graissage



Cartouche de filtre

Remplacement **Opération 10-1**

Avertissement ! *Mettre la cartouche et l'huile de graissage usagées au rebut dans un endroit sûr et conformément à la réglementation locale.*

Attention :

- *Ne pas remplir le carter au-delà du repère "**Max**" (B1) de la jauge, cela risquerait d'endommager le moteur.*
- *La cartouche contient une valve et un tube spécial empêchant l'huile de s'écouler du filtre. Il est donc important d'utiliser la cartouche Perkins POWERPART correcte.*

1 Placer un bac sous le filtre pour récupérer l'huile de graissage qui s'écoulera. Nettoyer soigneusement les surfaces extérieures de l'ensemble filtre à huile.

2 Desserrer légèrement la cartouche de filtre avec une clé à sangle ou un outil similaire. Déposer la cartouche et la mettre au rebut. S'assurer que l'adaptateur (A1) est bien fixé dans la tête de filtre.

3 Nettoyer l'intérieur de la tête de filtre.

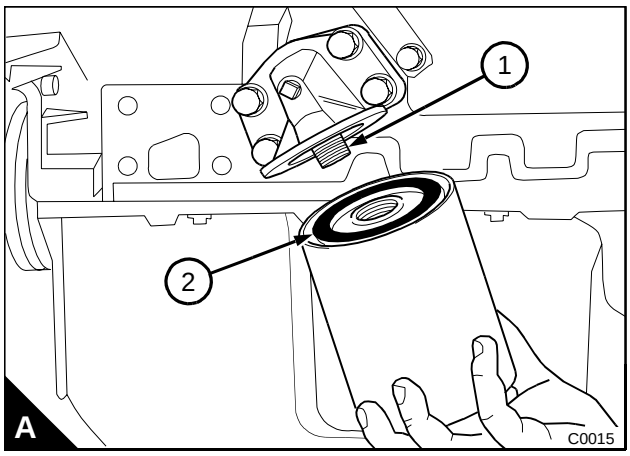
4 Verser de l'huile de graissage moteur propre dans la cartouche neuve. Laisser à l'huile le temps de traverser l'élément filtrant.

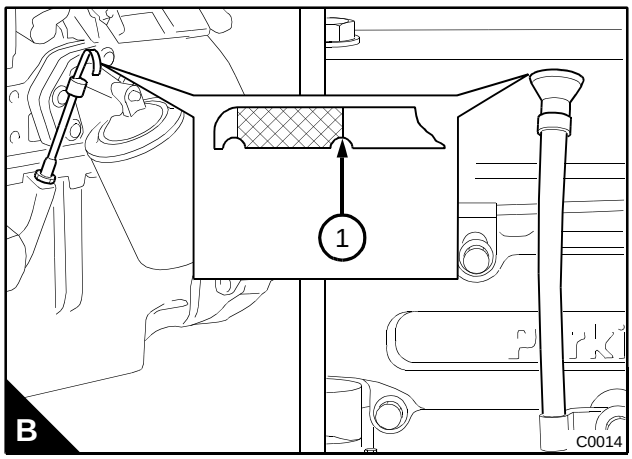
5 Lubrifier le joint (A2) au sommet de la cartouche avec de l'huile de graissage moteur propre.

6 Poser la cartouche neuve et la serrer à la main jusqu'à ce que le joint entre en contact avec la tête de filtre. Serrer la cartouche de $^{1}/_{2}$ à $^{3}/_{4}$ de tour supplémentaire, à la main seulement. Ne pas utiliser de clé à sangle.

7 S'assurer qu'il y a de l'huile de graissage dans le carter d'huile. S'assurer que le moteur ne risque pas de démarrer et actionner le démarreur jusqu'à obtention d'une pression d'huile. Pour empêcher le moteur de démarrer, placer la commande d'arrêt manuel en position "arrêt" ou débrancher la commande d'arrêt électrique de la pompe d'injection. La pression d'huile est indiquée lorsque le voyant est éteint ou que le manomètre affiche une pression.

8 Démarrer le moteur et contrôler l'étanchéité du filtre. Arrêter le moteur. Après 15 minutes, contrôler le niveau d'huile à la jauge et, si nécessaire, ajouter de l'huile dans le carter.





Dépose et repose — Opération 10-2

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Threadlock (pipe) (produit anti-desserrage pour filetages de tuyauteries)	21820117 ou 21820118

1 Placer une cuvette sous la tête de filtre pour récupérer l'huile qui s'écoulera.

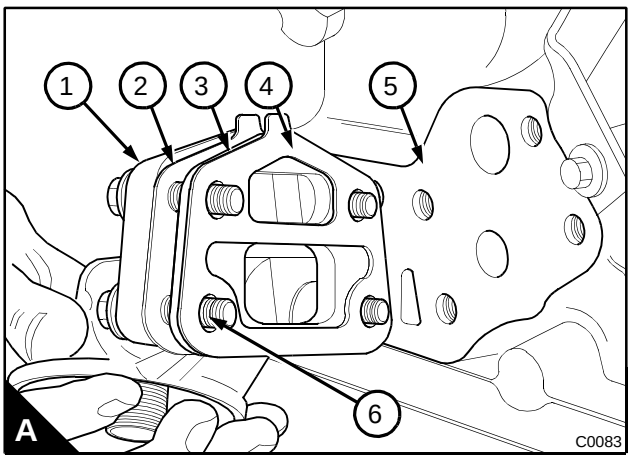
2 Déposer la cartouche de filtre, voir Opération 10-1.

3 Desserrer les quatre vis de fixation (A6) et déposer la tête de filtre (A1) et l'entretoise (A3) du bloc-cylindres (A5). Mettre au rebut les deux joints (A2) et (A4).

4 Certains moteurs n'ont pas d'entretoise. Dans ce cas, il n'y a qu'un seul joint entre la tête de filtre et le bloc-cylindres.

5 Nettoyer soigneusement le plan de joint de la tête de filtre, l'entretoise et la face de bride du bloc-cylindres. Poser la tête de filtre, l'entretoise et les deux joints neufs. Appliquer du POWERPART Threadlock (produit anti-desserrage pour filetages) sur les trois premiers filetages des vis de fixation et serrer les vis de fixation à 44 Nm (32 lbf ft) 4,5 kgf m.

6 Poser une (des) cartouche(s) de filtre neuve(s), voir Opération 10-1.



Refroidisseur d’huile de graissage à cartouche

Dépose et repose — Opération 10-3

Note : Les refroidisseurs d’huile de graissage à cartouche sont des refroidisseurs d’huile à plaques montés soit directement sur la tête du filtre à huile, mais avec un couvercle à la base, soit entre la tête du filtre à huile et le filtre à huile. Si la pression d’huile du moteur est faible, déposer le refroidisseur d’huile de graissage et le nettoyer avant de procéder à d’autres contrôles pour déterminer les causes possibles de la faible pression d’huile.

Dépose

1 Vidanger le circuit de refroidissement.

2 Desserrer les colliers des tuyaux de liquide de refroidissement sur le refroidisseur d’huile (A3). Déposer l’adaptateur fileté (A5) du refroidisseur d’huile et extraire le refroidisseur (A6) des raccords flexibles et de la tête de filtre (A1).

Repose

1 Nettoyer la face de joint de la tête de filtre (A2).

2 Déterminer si la rondelle (A4) et les joints (A7 et A8) présentent des dommages. Remplacer la rondelle et les joints s’ils sont endommagés ou usés. Graisser légèrement les joints à l’huile de graissage propre.

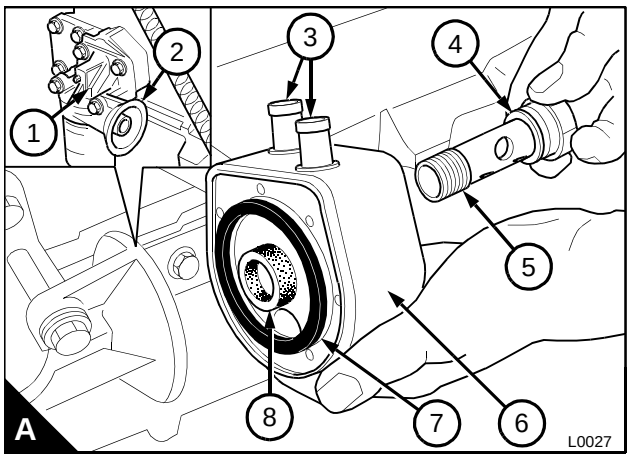
3 Engager les raccords flexibles des tuyaux de liquide de refroidissement sur le refroidisseur d’huile. Maintenir le refroidisseur en position contre la tête de filtre et poser l’adaptateur fileté. Serrer l’adaptateur fileté à 57 Nm (42 lbf ft) 5,8 kgf m. S’assurer que les raccords de flexibles sont bien en place et serrer les colliers.

4 Remplir le circuit de refroidissement.

5 Si le filtre à huile est monté sur le refroidisseur d’huile, le remplacer. Vérifier et corriger le niveau d’huile dans le carter d’huile.

6 Mettre le moteur en marche et vérifier qu'il ne présente pas de fuites de liquide de refroidissement ou d’huile. Remédier à toute éventuelle anomalie.

7 Vérifier et corriger le niveau d’huile dans le carter d’huile.



suite

Périodicité d’entretien

La périodicité d’entretien recommandée pour ce type de refroidisseur d’huile est de 2000 heures.

Entretien du refroidisseur d’huile

1 Déposer le refroidisseur d’huile du moteur.

2 Nettoyer soigneusement l’extérieur des plaques du refroidisseur avec un liquide de nettoyage de marque. Nettoyer soigneusement l’intérieur des plaques du refroidisseur à l’eau propre.

3 Poser le refroidisseur sur le moteur.

Carter d'huile

Dépose **Opération 10-4**

Avertissements !

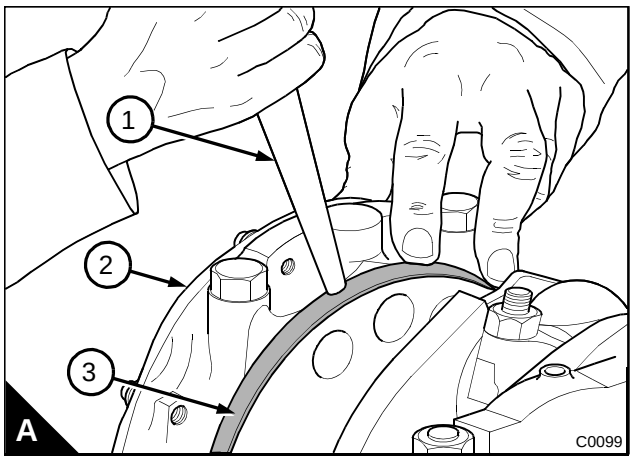
- *Mettre l'huile usée au rebut dans un endroit sûr et conformément aux réglementations locales.*
- *Le carter en fonte est une pièce lourde, s'assurer que l'on dispose d'un support capable de soutenir le poids du carter ou demander de l'aide s'il faut le déposer ou le reposer.*

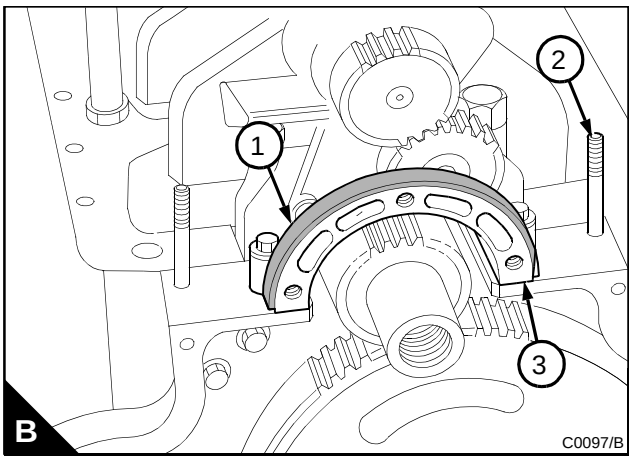
1 Faire tourner le moteur jusqu'à ce qu'il soit chaud.

2 Arrêter le moteur, déposer le bouchon de vidange du carter et son joint torique et vidanger l'huile. Si nécessaire, retirer la jauge d'huile et le tube de jauge d'huile.

3 Placer un support sous le carter d'huile. Défaire les vis et les deux écrous qui assurent la fixation du carter d'huile au bloc-cylindres et au carter de distribution. Abaisser le carter et déposer le joint.

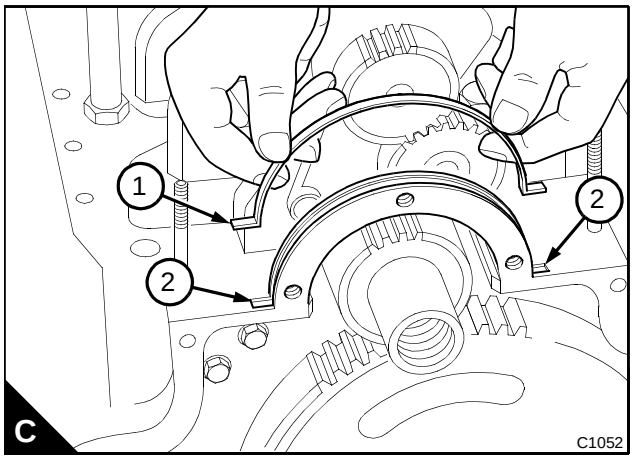
4 Déposer le joint en liège (A3) du chapeau de palier arrière de vilebrequin (A2).





5 Déposer le joint en liège (B1) de l'entretoise de jonction (B3) du carter de distribution.

6 Si le moteur est équipé d'un carter de distribution monobloc qui comprend une entretoise de jonction, déposer le joint en caoutchouc bleu (C1) de l'entretoise de jonction (C2)



Repose **Opération 10-5**

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée)	21820117 ou 21820118

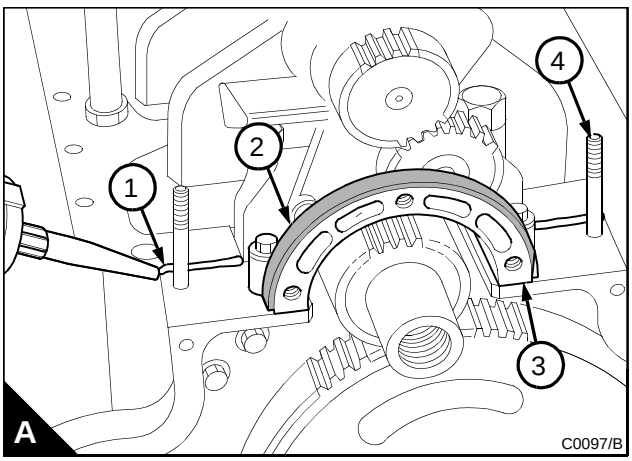
1 Laver le carter avec un liquide de nettoyage approuvé. Bien enlever tout le liquide de nettoyage. Nettoyer soigneusement les faces de bride du carter d'huile et du bloc-cylindres. Nettoyer soigneusement la gorge recevant le joint en liège, aménagée dans le chapeau de palier arrière de vilebrequin. Nettoyer soigneusement la gorge recevant le joint en liège, aménagée dans l'entretoise de jonction du carter de distribution.

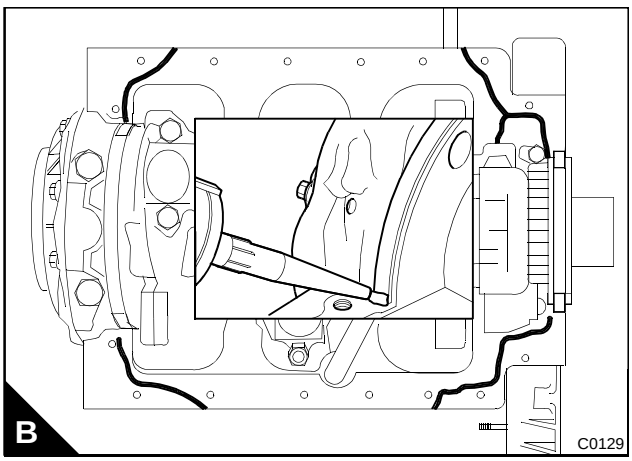
Attention : *Les joints en liège fournis sont de la longueur correcte et ils ne doivent pas être raccourcis.*

2 Appliquer un cordon de POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée) (A1) le long du joint entre le carter de distribution et le bloc-cylindres.

3 Appliquer un cordon de POWERPART Silicone rubber (produit d'étanchéité en caoutchouc de silicone) de 3 mm sur la surface du bloc-cylindres, aux quatre emplacements illustrés (B).

4 Poser un joint en liège neuf (A2) dans la gorge de l'entretoise de jonction du carter de distribution.





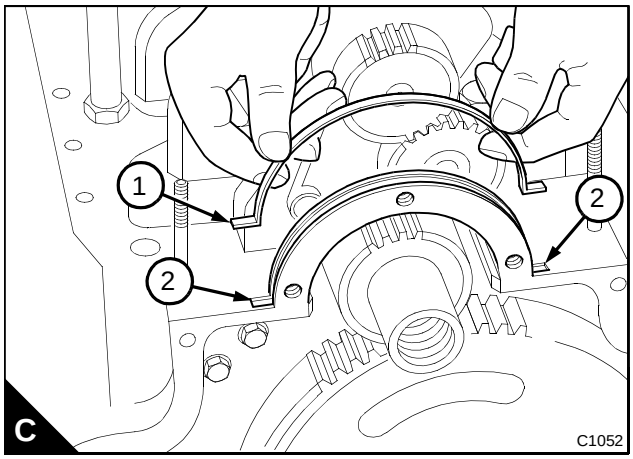
suite

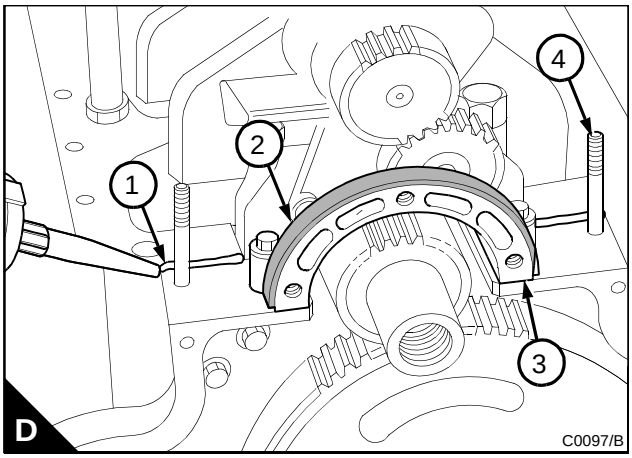
5 Si le moteur est équipé d'un carter de distribution qui comprend une entretoise de jonction, poser le joint en caoutchouc bleu neuf (C1) dans la gorge (C2).

Note : Le joint neuf bleu paraîtra trop long, mais s'adaptera correctement une fois le carter d'huile posé.

6 Poser les joints gauche et droit neufs en position sur les goujons du carter de distribution (D4) et aligner les joints sur les trous des vis de fixation. Appliquer une légère pression pour assurer que les joints ne bougent pas.

7 Si un carter de distribution avec joint en caoutchouc bleu est posé, s'assurer que les côté avant gauche et droit des joints s'adaptent par-dessus le joint à (C2)

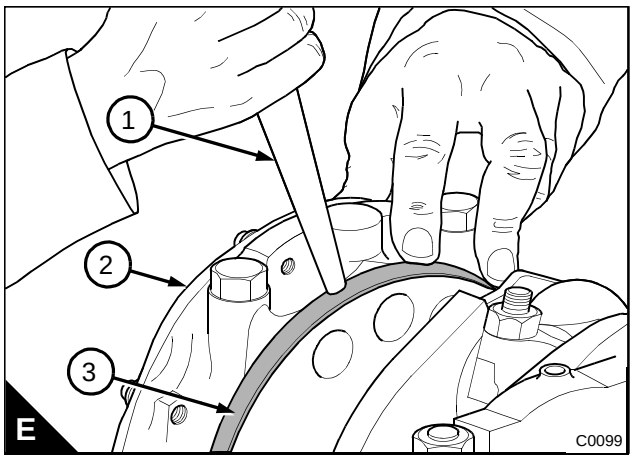


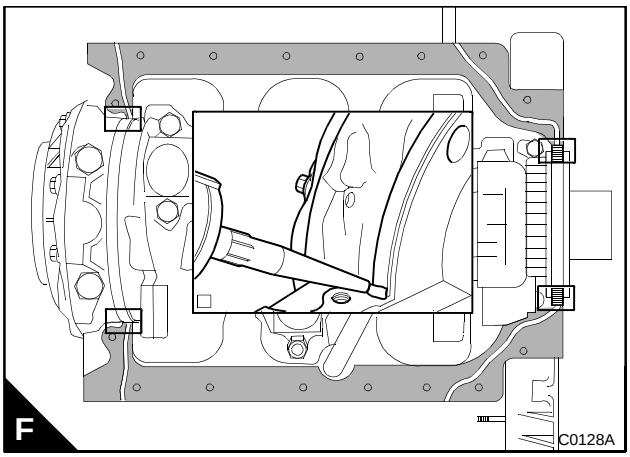


8 Poser un joint en liège neuf (E3) dans la gorge aménagée dans le chapeau de palier arrière de vilebrequin. Commencer d'un côté de la gorge et enfoncer le joint dans celle-ci progressivement et uniformément avec un outil approprié (E1) jusqu'à ce que le joint soit entièrement adapté dans la gorge.

9 Appliquer un cordon de POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée) sur la surface du joint, au raccord des joints en liège.

10 Appliquer un cordon de POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée) de 3 mm sur la surface des joints de carter d'huile, des joints en liège jusqu'à la bordure du bloc-cylindres, comme illustré (F).



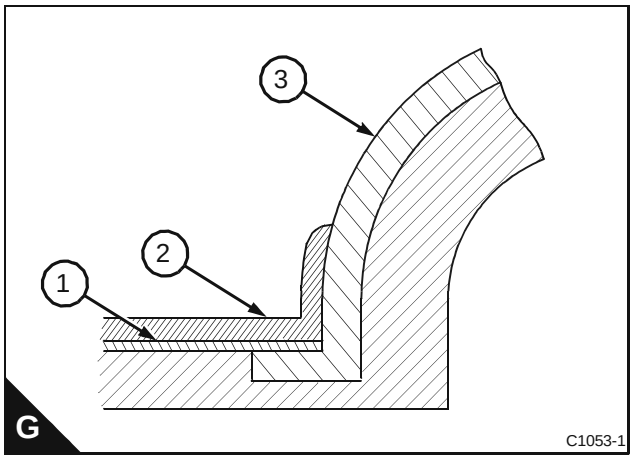


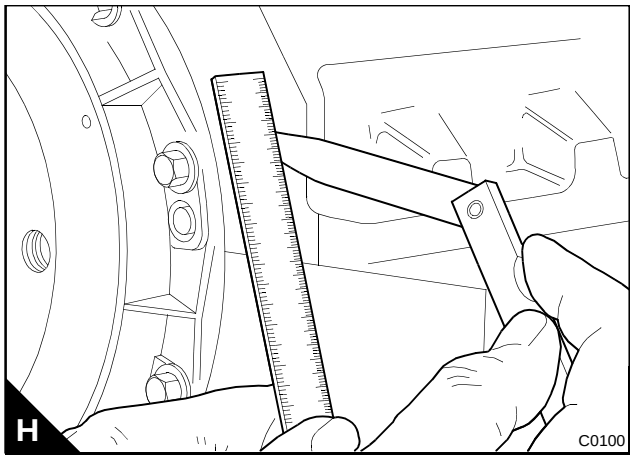
suite

11 Si un joint en caoutchouc bleu est utilisé, s'assurer qu'un cordon de 3 mm de produit d'étanchéité siliconé (G2) est appliqué sur la surface du joint (G1). Le produit d'étanchéité ne doit pas être appliqué sur une longueur de plus de 15 mm sur le côté du joint en caoutchouc bleu (G3).

12 Poser avec précaution le carter d'huile sur le bloc-cylindres. Poser une vis de fixation de chaque côté du carter pour le centrer en position correcte. Poser, sans les serrer complètement, le reste des vis de fixation et des écrous.

Attention : *Lors de la pose d'un carter d'huile en fonte, il est important que les faces arrière du carter et le bloc-cylindres soient alignées à 0,1 mm (0.004 in) près. Contrôler l'alignement au moyen d'une jauge d'épaisseur et d'un règle (H). Si nécessaire, frapper avec une massette en plastique pour régler la position du carter d'huile avant le serrage final des fixations. Serrer à la main deux fixations à chaque extrémité.*

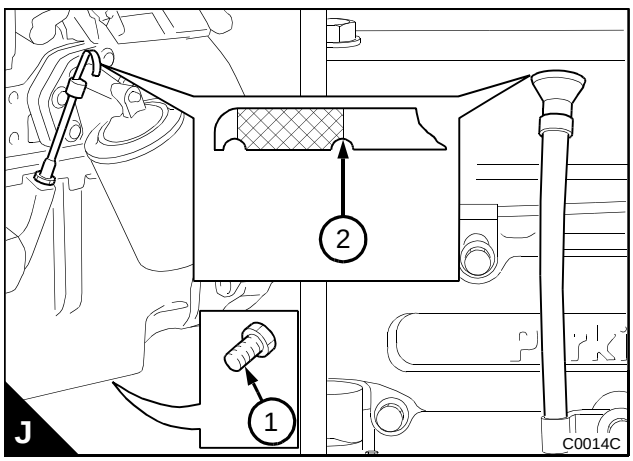




13 Serrer toutes les fixations à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m. Poser le bouchon de vidange (J1) avec un joint torique en caoutchouc neuf et serrer le bouchon à 34 Nm (25 lbf ft) 3,5 kgf m. Le cas échéant, reposer le tube de jauge et la jauge.

Attention :

- *Ne pas remplir le carter au-delà du repère (J2) de la jauge d'huile, cela risquerait d'endommager le moteur.*
- *Si le circuit de graissage a été vidangé, prendre soin de lubrifier la rampe de culbuteurs et le réservoir de l'arbre à cames avant de démarrer le moteur.*



suite

14 Si le moteur comporte un orifice de remplissage sur le cache-culbuteurs, laisser à l'huile le temps de couvrir la rampe de culbuteurs et de remplir le réservoir d'arbre à cames avant de contrôler le niveau sur la jauge d'huile. Remplir le carter jusqu'au repère (J2) de la jauge d'huile avec de l'huile de graissage approuvée.

15 Si le moteur a un orifice de remplissage sur le carter de distribution, déposer le cache-culbuteurs, verser 1 litre d'huile de graissage approuvée sur la rampe de culbuteurs et laisser à l'huile le temps de s'écouler dans le réservoir d'arbre à cames et le carter d'huile. Reposer le cache-culbuteurs et remplir le carter jusqu'au repère de la jauge d'huile, par l'orifice de remplissage du carter de distribution.

16 Démarrer le moteur et rechercher les fuites. Arrêter le moteur. Après 15 minutes, contrôler le niveau d'huile sur la jauge d'huile et, si nécessaire, ajouter de l'huile de graissage dans le carter.

Dépose d’un carter d’huile fixé par brides **Opération 10-6**

Avertissements !

- *Mettre l'huile usée au rebut dans un endroit sûr et conformément aux réglementations locales.*
- *Le carter en fonte est une pièce lourde, s'assurer que l'on dispose d'un support capable de soutenir le poids du carter ou demander de l'aide s'il faut le déposer ou le reposer.*

1 Faire tourner le moteur jusqu'à ce qu'il soit chaud.

2 Arrêter le moteur, déposer le bouchon de vidange du carter et son joint torique et vidanger l'huile. Si nécessaire, retirer la jauge d'huile et le tube de jauge d'huile.

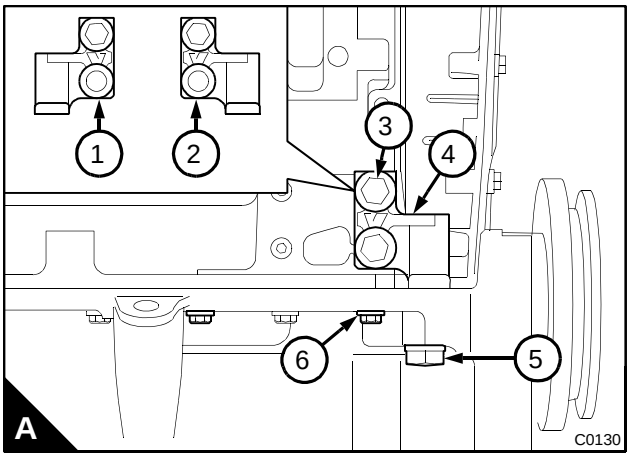
3 Placer un support sous le carter d'huile. Déposer la vis de fixation M16 et la rondelle (A5). Défaire les deux vis de fixation M12 (A3) et déposer la bride de fixation droite (A2) du bloc-cylindres et du carter d'huile.

4 Déposer la bride gauche (A1) en procédant comme indiqué à l’étape 3.

5 Déposer les vis de fixation et les rondelles (A6) du côté gauche et du côté droit du carter d’huile.

6 Défaire le reste des vis et les deux écrous qui assurent la fixation du carter d'huile au bloc-cylindres et au carter de distribution.

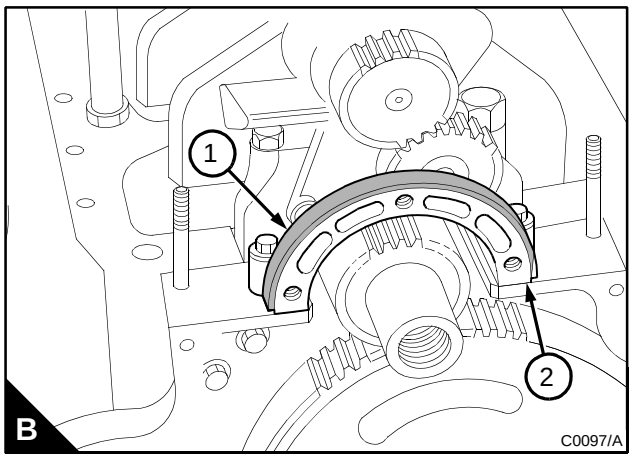
7 Abaisser le carter d'huile et déposer les joints.

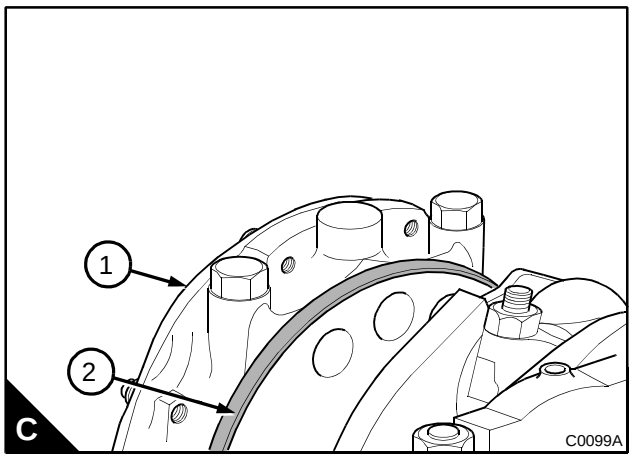


suite

8 Déposer le joint en liège (B1) de l'entretoise de jonction (B2) du carter de distribution. Déposer le joint en liège (C2) du chapeau de palier arrière de vilebrequin (C1).

9 Nettoyer soigneusement les faces de bride du bloc-cylindres. Nettoyer soigneusement la gorge recevant le joint en liège, aménagée dans le chapeau de palier arrière de vilebrequin. Nettoyer soigneusement la gorge recevant le joint en liège, aménagée dans l'entretoise de jonction du carter de distribution.





Pose d’un carter d’huile fixé par brides **Opération 10-7**

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée)	21820117 ou 21820118

1 Appliquer un cordon de POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée) de 3 mm (A1) le long du joint entre le carter de distribution et le bloc-cylindres.

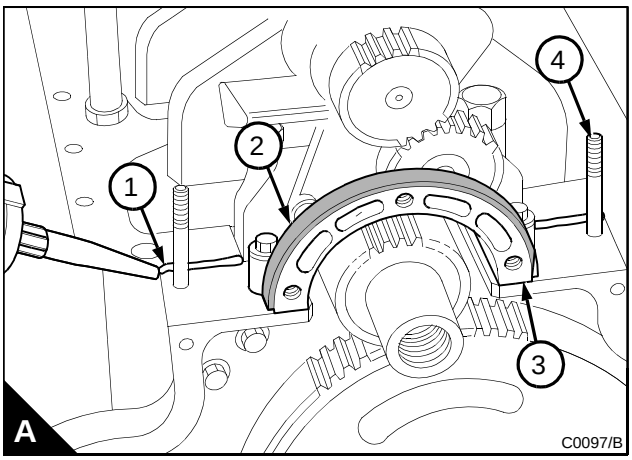
2 Appliquer un cordon de POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée) de 3 mm sur la surface du bloc-cylindres, aux quatre emplacements illustrés (B).

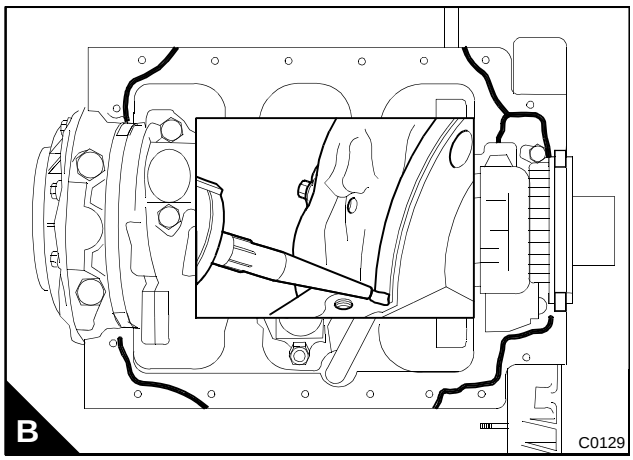
Attention : *Les joints de carter d'huile doivent être montés à sec, sauf indication contraire dans cette procédure.*

3 Poser les joints gauche et droit neufs en position sur les goujons du carter de distribution (A4) et aligner les joints sur les trous des vis de fixation. Appliquer une légère pression pour assurer que les joints ne bougent pas.

Attention : *Les joints en liège fournis sont de la longueur correcte et ils ne doivent pas être raccourcis.*

4 Poser un joint en liège neuf (A2) dans la gorge de l'entretoise de jonction du carter de distribution.



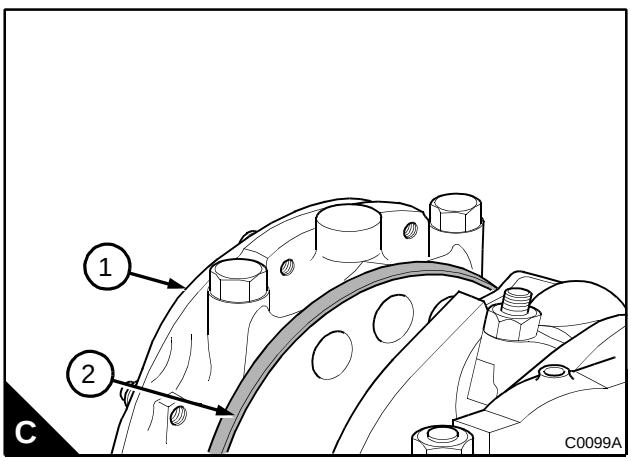


5 Si le moteur est équipé d’un carter de distribution qui comprend une entretoise de jonction, poser le joint en caoutchouc bleu (C1) dans la gorge (C2).

Note : Le joint neuf bleu paraîtra trop long, mais s’adaptera correctement une fois le carter d’huile posé.

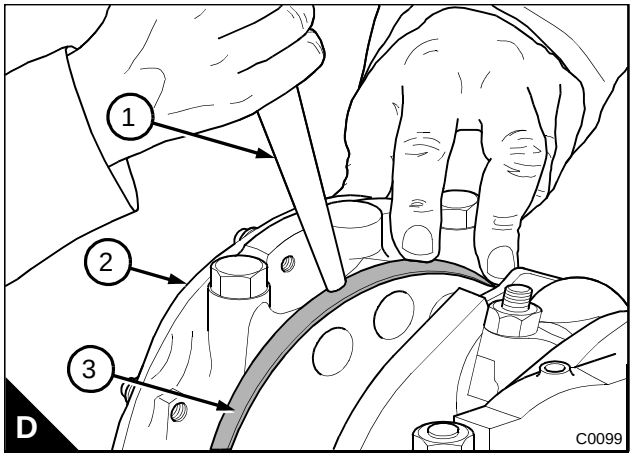
6 Poser les joints gauche et droit neufs en position sur les goujons du carter de distribution (D4) et aligner les joints sur la vis de fixation. Appliquer une légère pression pour assurer que les joints ne bougent pas.

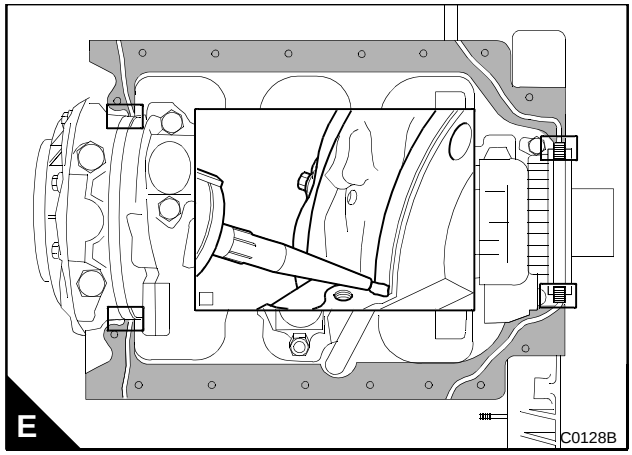
7 Si un carter de distribution avec joint en caoutchouc bleu est posé, s’assurer que les côtés avant gauche et droit des joints s’adaptent par-dessus le joint à (C2).



suite

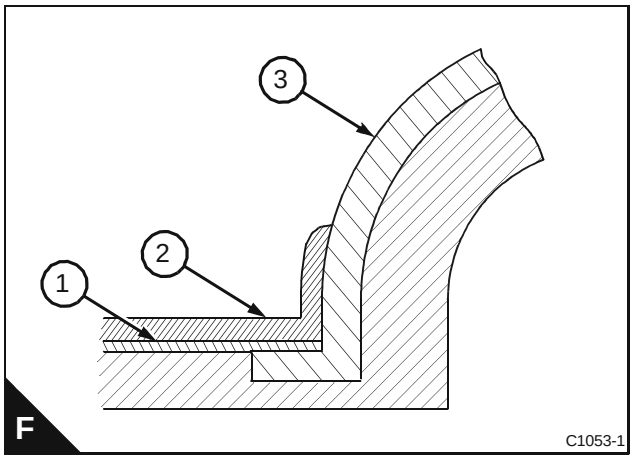
8 Poser un joint en liège neuf (D3) dans la gorge aménagée dans le chapeau de palier arrière de vilebrequin. S'assurer que le bord du joint en liège est en contact avec le joint gauche du carter d'huile et enfoncer le joint dans la gorge progressivement et uniformément à l'aide d'un outil approprié (D1) jusqu'à ce que le joint soit complètement adapté dans la gorge et qu'il touche le joint droit.





9 Appliquer un cordon de POWERPART Silicone sealing and jointing compound (pâte d'étanchéité siliconée) de 3 mm sur la surface des joints de carter d'huile, des joints en liège jusqu'à la bordure du bloc-cylindres, comme illustré (E).

10 Si un joint en caoutchouc bleu est utilisé, s’assurer qu’un cordon de 3 mm de produit d’étanchéité siliconé (F2) est appliqué sur la surface du joint (F1). Le produit d’étanchéité ne doit pas être appliqué sur une longueur de plus de 15 mm sur le côté du joint en caoutchouc bleu (F3).



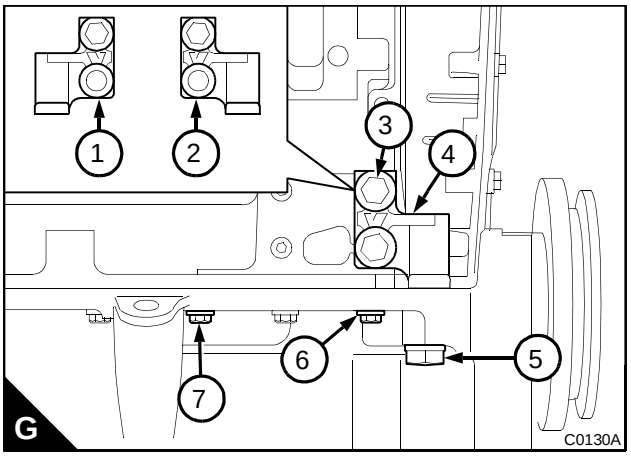
suite

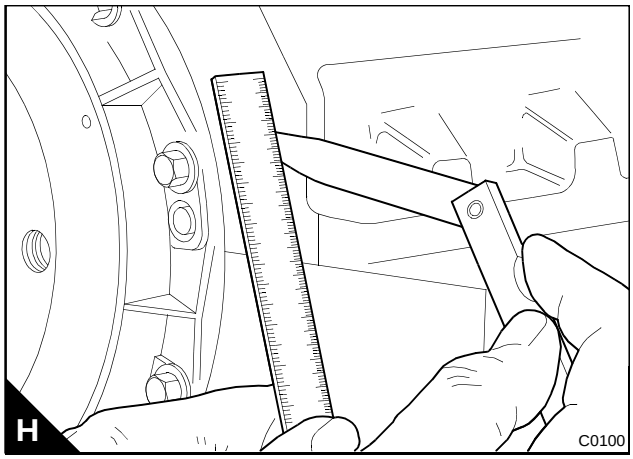
11 En procédant soigneusement, poser le carter d'huile sur les goujons du carter de distribution et poser une vis de fixation de chaque côté du carter pour le centrer en position correcte. Poser, sans les serrer complètement, le reste des vis de fixation et des écrous. Prendre soin de poser les deux vis de fixation longues M8 dans les trous à l'arrière du carter.

Attention : *Les vis de fixation M8 (G6) doivent être équipées de rondelles des deux côtés du moteur pour qu'elles ne risquent pas d'être en contact avec les brides de fixation du carter (G4) lorsqu'elles sont posées.*

Poser les vis de fixation M8 (G6) équipées de rondelles simples, dans la position illustrée.

Attention : *Il est important que la face arrière du carter d'huile et le bloc-cylindres soient alignés à une tolérance inférieure ou égale à 0,1 mm (0.004 in). Contrôler l'alignement au moyen d'une jauge d'épaisseur et d'un règle (H). Si nécessaire, frapper avec une massette en plastique pour régler la position du carter d'huile avant le serrage final des fixations. Serrer à la main deux fixations à chaque extrémité.*





12 Tenir la bride gauche (G1) en position. Poser et serrer à la main les deux vis de fixation M12 longues (40 mm) (G3) sur la bride. Poser et serrer à la main la vis M16 équipée de la rondelle simple (G5).

Note : Certains supports de carter d'huile sont retenus par des vis de fixation M16 phosphatées, référence 2315F233. Ces vis sont serrées à 370 Nm (273 lbf ft) 38,7 kgf m.

13 Tenir la bride gauche (G2) en position. Poser et serrer à la main les deux vis de fixation M12 courtes (35 mm) (G3) sur la bride. Poser et serrer à la main la vis M16 équipée de la rondelle simple (G5).

Attention : *Ne pas dépasser le couple de serrage pour les écrous à collerette M8 à l'avant du carter car ceci endommagera les filetages.*

14 Serrer toutes les vis M8 du carter à 30 Nm (22 lbf ft) 3,0 kgf m. Serrer les deux écrous à collerette à l'avant du carter à 25 Nm (18 lbf ft) 2,5 kgf m.

15 Serrer les vis de fixation M12 de la bride gauche (G3) à 5-10 Nm (2-4 lbf ft) 0,7-1,4 kgf m.

16 Serrer les vis de fixation M12 de la bride droite (G3) à 5-10 Nm (2-4 lbf ft) 0,7-1,4 kgf m.

17 Serrer les vis de fixation M16 des brides gauche et droite (G5) à 170 Nm (125.4 lbf ft) 17,3 kgf m.

18 Attendre 15 minutes et serrer à nouveau toutes les fixations du carter d'huile à 30 Nm (22 lbf ft) 3,0 kgf m.

19 Serrer les vis de fixation M12 (G3) des brides gauche et droite à 78 Nm (57.5 lbf ft) 8,0 kgf m.

20 Enlever tout excédent de produit d'étanchéité au point de contact entre le bloc-cylindres et le carter d'huile.

suite

21 Poser le bouchon de vidange (J1) avec un joint torique en caoutchouc neuf et serrer le bouchon à 34 Nm (25 lbf ft) 3,5 kgf m. Le cas échéant, reposer le tube de jauge et la jauge.

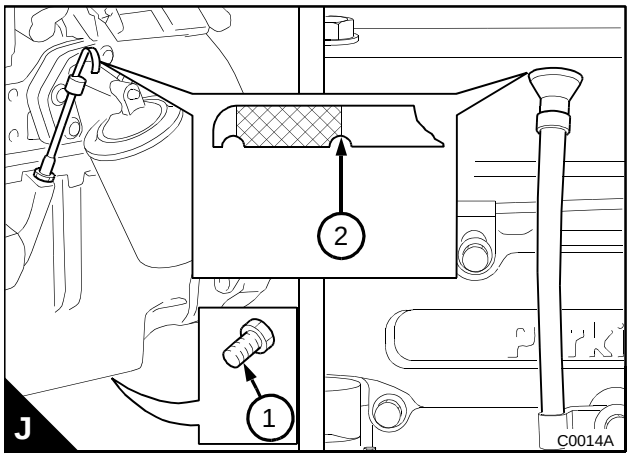
Attention :

- *Ne pas remplir le carter au-delà du repère (J2) de la jauge d'huile, cela risquerait d'endommager le moteur.*
- *Si le circuit de graissage a été vidangé, prendre soin de lubrifier la rampe de culbuteurs et le réservoir de l'arbre à cames avant de démarrer le moteur.*

22 Si le moteur comporte un orifice de remplissage sur le cache-culbuteurs, laisser à l'huile le temps de couvrir la rampe de culbuteurs et de remplir le réservoir d'arbre à cames avant de contrôler le niveau sur la jauge d'huile. Remplir le carter jusqu'au repère (J2) de la jauge d'huile avec de l'huile de graissage approuvée.

23 Si le moteur a un orifice de remplissage sur le carter de distribution, déposer le cache-culbuteurs, verser 1 litre d'huile de graissage approuvée sur la rampe de culbuteurs et laisser à l'huile le temps de s'écouler dans le réservoir d'arbre à cames et le carter d'huile. Poser le cache-culbuteurs et remplir le carter jusqu'au repère (J2) de la jauge d'huile, par l'orifice de remplissage du carter de distribution.

24 Démarrer le moteur et rechercher les fuites. Arrêter le moteur. Après 15 minutes, contrôler le niveau d'huile sur la jauge d'huile et, si nécessaire, ajouter de l'huile de graissage dans le carter.



Crépine et tube d'aspiration d'huile

Dépose et repose — Opération 10-8

La crépine fait partie intégrante du tube d'aspiration. Aucun entretien périodique n'est nécessaire, mais il faut laver la crépine quand elle est déposée.

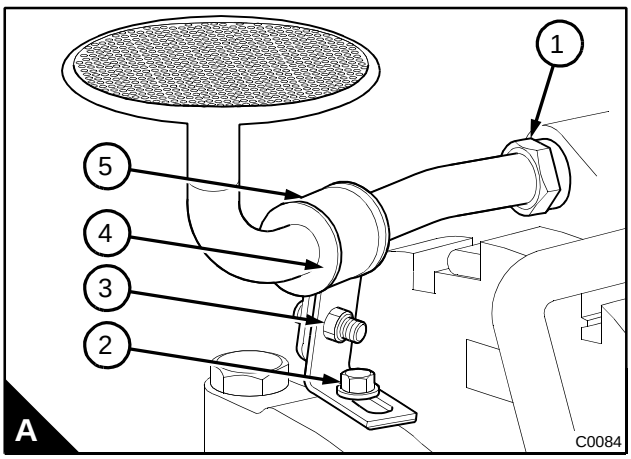
1 Déposer le carter d'huile, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

2 Défaire l'écrou de raccord (A1) du tuyau d'aspiration.

3 Défaire la vis de fixation (A2) de l'étrier sur le chapeau de palier. Déposer le tube d'aspiration et la crépine.

4 Monter, sans le serrer complètement, l'étrier du tuyau d'aspiration sur le chapeau de palier correct. Raccorder le tuyau d'aspiration à la pompe à huile. S'assurer que l'entrée de la crépine est tournée vers le fond du carter d'huile. Serrer l'écrou de raccord. Serrer la vis de fixation de l'étrier du tuyau d'aspiration. Vérifier que le tube d'aspiration n'est soumis à aucune contrainte.

5 Poser le carter d'huile, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7, et le remplir jusqu'au repère "MAX" de la jauge d'huile avec de l'huile approuvée.



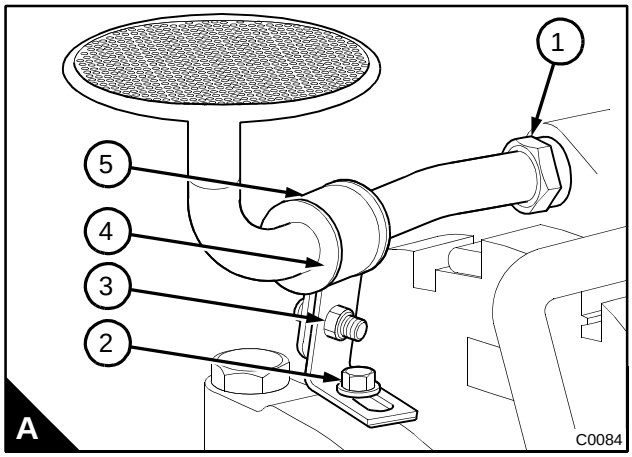
Contrôle et correction **Opération 10-9**

1 Laver l'ensemble dans un liquide de nettoyage approuvé et le sécher soigneusement.

2 Vérifier si le tube, la crépine et les joints soudés ne présentent pas de fissures ou d'autres dégâts. Vérifier que l'étrier de fixation est bien serré.

3 Si la pièce endommagée ne peut pas être soudée correctement, remplacer l'ensemble.

4 Si la bague en néoprène (A4) est endommagée, desserrer l'écrou (A3), ouvrir l'étrier (A5) et remplacer la bague.



Pompe à huile de graissage

Dépose — Opération 10-10

Avertissement ! *Mettre l'huile usée au rebut dans un endroit sûr et conformément aux réglementations locales.*

1 Déposer la courroie d'entraînement, voir Opération 14-3.

2 Déposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1.

3 Vidanger l'huile de graissage et déposer le carter d'huile de graissage, voir Opération 10-4 ou Opération 10-6.

4 Déposer le tube d'aspiration et la crépine, voir Opération 10-8.

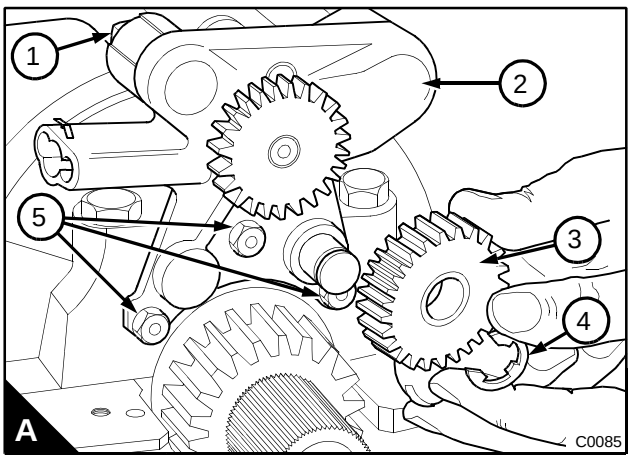
5 Déposer le tuyau d'alimentation d'huile (A1) de la pompe à huile.

6 Déposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-1.

7 Déposer l'entretoise de jonction du carter de distribution, voir Opération 6-13.

8 Défaire le circlip (A4) de fixation du pignon intermédiaire (A3) de la pompe à huile et déposer le pignon intermédiaire. Le pignon de commande de la pompe à huile de graissage ne doit pas être déposé car cela affecterait l'ajustement serré du pignon. Si la pompe est usée, elle doit être remplacée car les pièces ne sont pas fournies séparément.

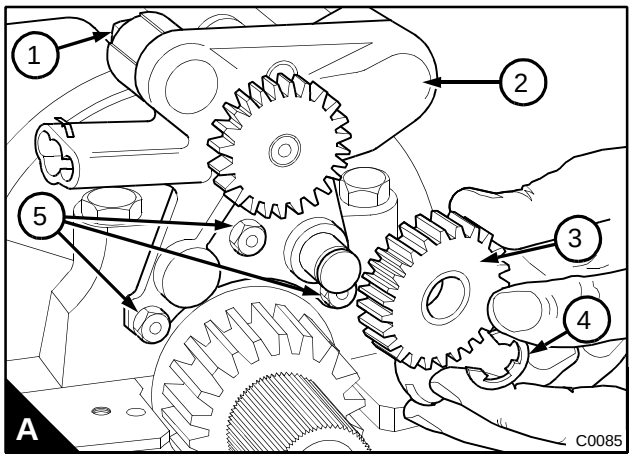
9 Défaire les vis de fixation (A5) et déposer la pompe à huile (A2).

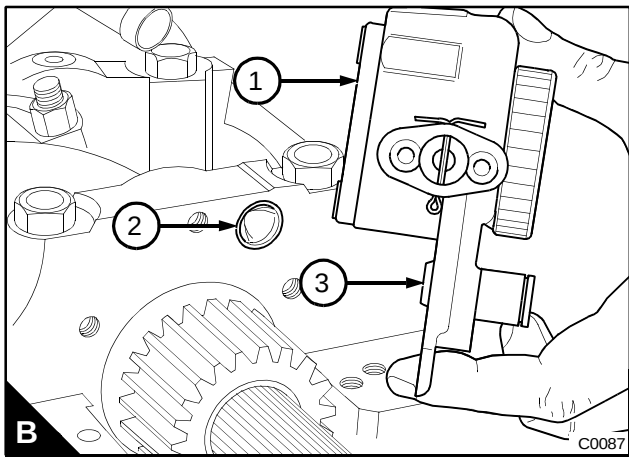


Repose **Opération 10-11**

1 S'assurer que la plaque arrière (B1) de la pompe à huile est bien fixée. Remplir la pompe à huile d'huile de graissage moteur propre. S'assurer que l'évidement (B2) de l'arbre de pignon intermédiaire (B3) est propre. Reposer la pompe à huile sur le chapeau de palier et serrer les vis de fixation (A5) à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m. Reposer le tuyau d'alimentation (A1) sans le serrer complètement.

2 Vérifier l'usure et l'état du pignon intermédiaire (A2) et de sa bague (A3). Si le pignon et/ou la bague sont endommagés, l'ensemble peut être remplacé, ou la bague peut être remplacée séparément. Contrôler l'usure et l'état de l'arbre du pignon intermédiaire. Si l'arbre est usé ou endommagé, se reporter à "Pour remplacer l'arbre du pignon intermédiaire de la pompe à huile" à la page 164.





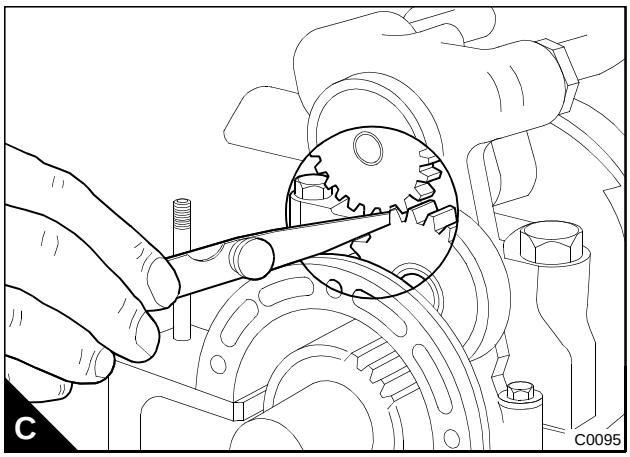
3 Lubrifier la bague (A3) avec de l'huile de graissage moteur propre et poser le pignon intermédiaire (A2) et le circlip (A4).

Vérifier qu'il y a un jeu entre dents minimum de 0,102 mm (0.004 in) (C) entre le pignon de commande et le pignon intermédiaire de la pompe à huile.

Vérifier qu'il y a un jeu entre dents minimum de 0,076 mm (0.003 in) entre le pignon intermédiaire de la pompe à huile et le pignon de vilebrequin.

4 Reposer le tube d'aspiration et la crépine, voir Opération 10-8.

5 Raccorder le tuyau d'alimentation d'huile au bloc-cylindres et serrer les raccords sur la pompe et sur le bloc-cylindres.



suite

6 Poser l’entretoise de jonction du carter de distribution, voir Opération 6-14.

7 Reposer le couvercle de carter de distribution, voir Opération 6-2.

8 Reposer la poulie de vilebrequin, voir Opération 5-1, et la courroie d’entraînement, voir Opération 14-3.

9 Reoser la pompe à huile de graissage, voir Opération 10-5 ou Opération 10-7. Remplir le carter jusqu'au repère "MAX" de la jauge d'huile avec une huile de graissage approuvée.

Pour remplacer l'arbre du pignon intermédiaire de la pompe à huile

1 Soutenir la partie avant du corps de pompe à huile. Poser un adaptateur approprié sur l'arbre du pignon intermédiaire et pousser à la presse l'arbre du pignon intermédiaire hors de la pompe à huile par l'arrière du corps de pompe.

2 S'assurer que l'arbre du pignon intermédiaire et l'alésage de la pompe à huile sont propres. Soutenir la partie arrière de la pompe à huile et s'assurer que la pompe ne se déplace pas quand on enfonce l'arbre de pignon intermédiaire. Appliquer du POWERPART Retainer (produit de retenue) sur l’alésage recevant l’arbre de pignon intermédiaire.

3 Introduire la partie chanfreinée de l'arbre de pignon intermédiaire dans l'alésage, s'assurer que l'arbre est bien d'équerre par rapport à la pompe à huile. Enfoncer l'arbre à la presse jusqu'à ce que la dimension entre le haut de l'arbre de pignon intermédiaire et le bossage à l'avant du corps de pompe à huile soit de 18,80/18,87 mm (0.7401/0.7429 in). Enlever l'excédent de POWERPART Retainer (produit de retenue).

Note : L'arbre de pignon intermédiaire dépassera légèrement de l'arrière du corps de pompe à huile.

Contrôle **Opération 10-12**

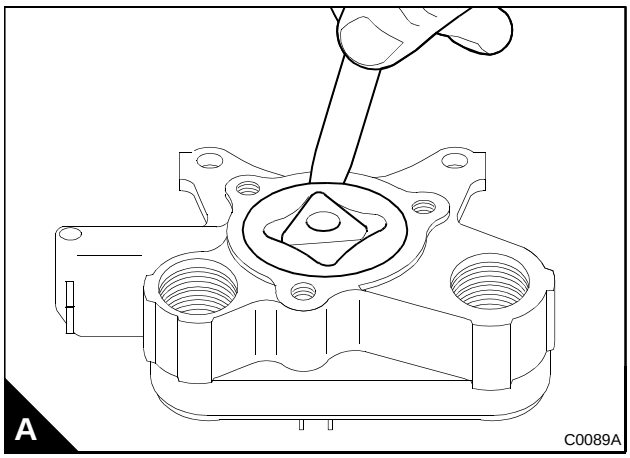
Si une pièce quelconque est usée au point d'affecter les performances de la pompe à huile, la pompe complète doit être remplacée.

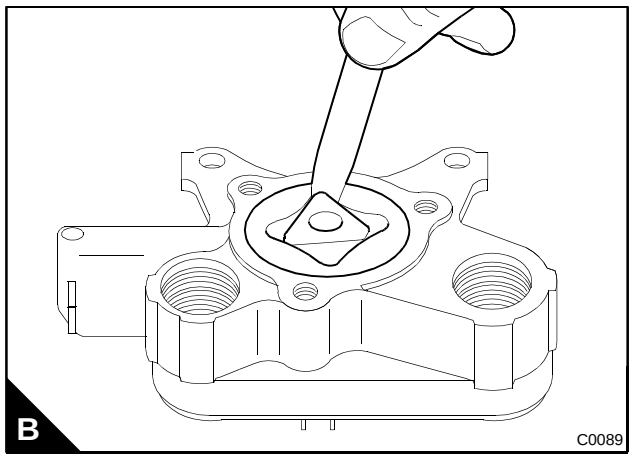
1 Défaire les trois vis Allen et déposer le couvercle de la pompe à huile.

2 Déposer le rotor extérieur et nettoyer soigneusement toutes les pièces. Vérifier qu'elles ne présentent pas de fissures ou d'autres dommages.

3 Reposer le rotor extérieur et contrôler le jeu entre le rotor extérieur et le corps de pompe (A) à l'aide d'une jauge d'épaisseur.

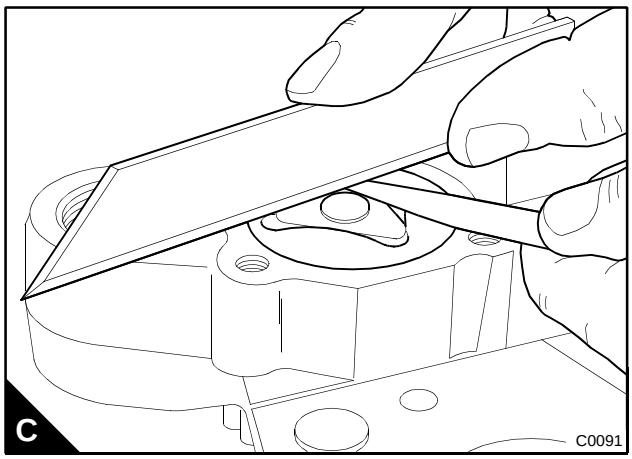
4 Contrôler le jeu entre rotor intérieur et rotor extérieur (B).





5 Contrôler le jeu axial des rotors avec une règle et une jauge d'épaisseur (C). Pour tous les jeux ci-dessus, se reporter aux caractéristiques et dimensions du "Circuit de graissage" à la page 24.

6 Nettoyer la face supérieure de la pompe à huile et la face inférieure du couvercle et poser le couvercle.



Clapet de décharge

Le clapet de décharge (A) est intégré au corps de la pompe à huile de graissage pour éviter l'accumulation d'une pression excessive dans le circuit de graissage.

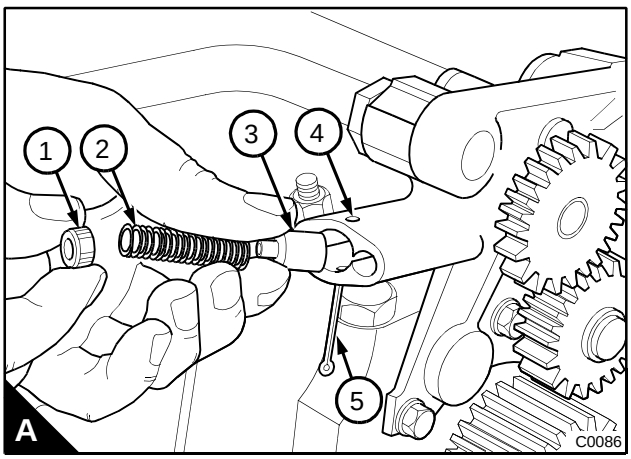
Quand le régime moteur augmente, le débit de la pompe à huile augmente parallèlement et une quantité d'huile plus importante circule dans le circuit. Cette augmentation de débit se traduit par une augmentation de pression dans le circuit. Quand la pression exercée par l'huile sur le plongeur du clapet de décharge est supérieure à la pression du ressort, le clapet s'ouvre. Quand le clapet s'ouvre, l'excédent d'huile peut revenir au carter d'huile. Cela fait chuter la pression d'huile et le clapet se referme. L'huile qui traverse le clapet de décharge passe dans le filtre à huile.

Démontage et remontage **Opération 10-13**

1 Exercer une pression sur la plaque de fermeture (A1) de l'ensemble ressort, libérer et mettre au rebut la goupille fendue (A5). En procédant soigneusement, détendre la pression et déposer la plaque de fermeture et le ressort (A2) du corps de clapet (A4). Déposer le plongeur (A3) de l'alésage du corps.

2 Nettoyer toutes les pièces puis les lubrifier légèrement à l'huile de graissage moteur propre.

3 Reposer le plongeur dans l'alésage avec son extrémité creuse vers l'intérieur. Monter le ressort et le bouchon d'extrémité dans l'alésage en disposant les extrémités du ressort autour des bossages du plongeur et de la plaque de fermeture. Exercer une pression sur la plaque de fermeture et adapter une goupille fendue neuve dans l'alésage.



Ne pas essayer de modifier la pression de fonctionnement du clapet de décharge. Si cela est nécessaire, monter des pièces neuves.

1 Vérifier que le ressort n'est pas usé ou endommagé, vérifier la charge nécessaire pour comprimer le ressort à sa longueur installée, se reporter aux caractéristiques et dimensions du "Circuit de graissage" à la page 24.

2 Vérifier que le plongeur ne présente pas d'usure ou d'autres dommages et qu'il coulisse facilement dans l'alésage du clapet de décharge.

3 Vérifier si le corps et la plaque de fermeture ne sont pas usés ou endommagés.

4 Remplacer les pièces usées ou endommagées.

Page laissée intentionnellement en blanc

11

Système d’alimentation

Description générale

Pompes d’injection Delphi

Deux types de pompes d'injection Delphi Série DP200 sont utilisés avec les moteurs atmosphériques et les moteurs suralimentés. Les moteurs plus anciens sont équipés de pompes verrouillées et les moteurs suralimentés et certains moteurs atmosphériques sont équipés de pompes à pige de calage. Ces deux types de pompes ne sont pas interchangeables.

Les deux types de pompes ont un dispositif électrique de démarrage à froid (A5) qui retarde le calage pour le fonctionnement normal. Un dispositif de purge automatique et un solénoïde d'arrêt (A3) sont également inclus.

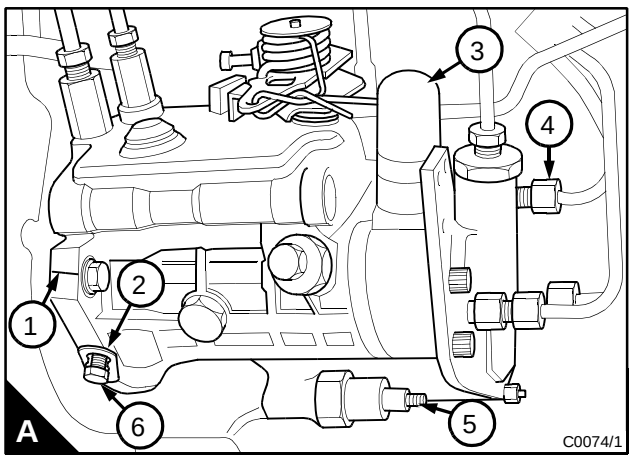
Une plaque signalétique est fixée sur le support de la pompe d'injection. Ci-dessous, un exemple des informations figurant sur la plaque :

- Référence Perkins
- Numéro de série de la pompe d'injection
- Numéro de modèle du fabricant

Le régime de marche à vide maximum est indiqué sur la plaque d'étalonnage antipollution, sur le côté gauche du bloc-cylindres.

Attention :

- *L'équipement d'injection doit être contrôlé et réglé uniquement par le personnel ayant reçu la formation correcte.*
- *Il est très important que la saleté ne pénètre pas dans le circuit d'alimentation. Avant de débrancher un raccord, nettoyer soigneusement autour du raccord. Après tout débranchement, obturer tous les orifices ouverts.*
- *Ne pas nettoyer un moteur en marche. Si des liquides de nettoyage froids sont appliqués sur un moteur chaud, certains composants du moteur peuvent être endommagés.*
- *En cas de défaillance du circuit électrique du dispositif d'avance à froid, le moteur tournera de façon ininterrompue avec le calage à la position d'avance maximum et sera endommagé.*



suite

Les pompes de type verrouillé (B) ont une vis de blocage (B6) et une entretoise (B2). La vis de blocage empêche la rotation de l'arbre de commande quand la pompe est déposée du moteur. Cela permet de déposer et de reposer la pompe sans avoir à régler de nouveau le calage de la pompe sur le moteur.

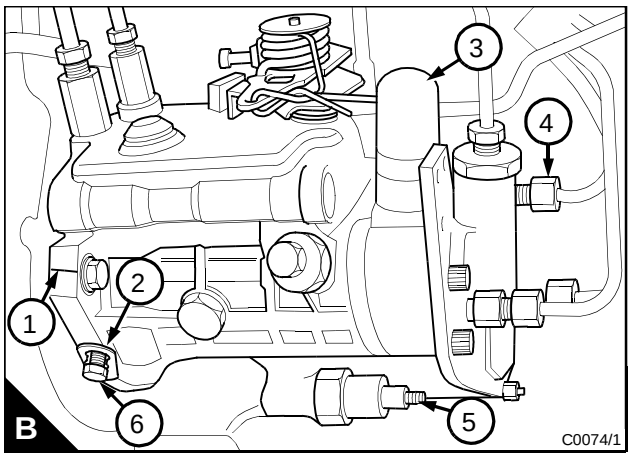
Attention : *Ne pas essayer de tourner l'arbre de commande de la pompe d'injection quand il est verrouillé par la vis de blocage. Si l'arbre de commande tourne, il sera endommagé.*

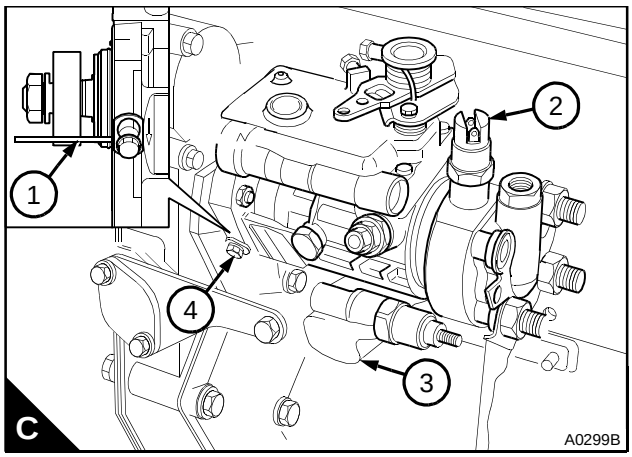
Les moteurs équipés de ces pompes n'ont pas de repère de calage sur le carter de distribution, mais il y a un repère de calage (B1) sur la bride de la pompe. Si les performances du moteur indiquent que le calage de la pompe d'injection peut être incorrect, déposer alors la pompe et contrôler le repère de calage de la pompe, voir Opération 8-3.

Si l'on commande une pompe neuve, elle sera fournie calée à l'angle correct pour le moteur. Toujours indiquer le numéro de série complet du moteur au distributeur lors de la commande d'une pompe d'injection neuve.

Un joint torique est monté sur la bride de la pompe. Ce joint remplace le joint plat entre la bride de pompe et le carter de distribution.

La sortie haute pression pour le cylindre No. 1 est illustrée en (B4).





Les pompes à pige de calage (C) sont conformes aux réglementations antipollution et elles sont dotées de vis de calage et de réglage plombées.

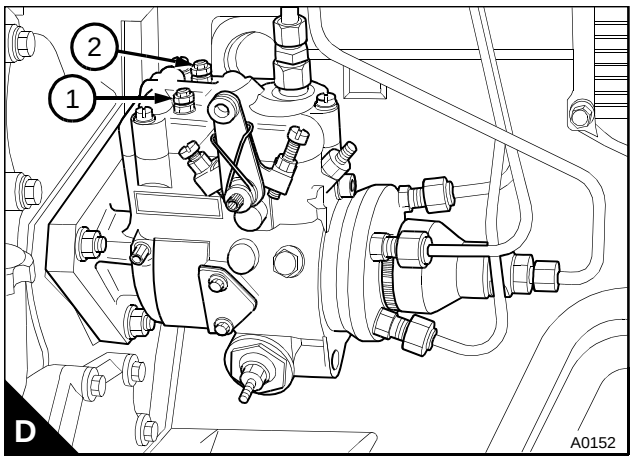
Ce type de pompe comporte un trou aménagé dans la bride, à travers lequel s'engage la pige de calage (C1) pour verrouiller l'arbre sur le corps de la pompe. Ces pompes ont également une vis de blocage (C4) qui permet de verrouiller l'arbre. Il est important que la vis de blocage soit desserrée et que l'arbre de la pompe soit libre de tourner, quand la pompe est montée sur le moteur. Un dispositif de démarrage à froid électrique (C3), qui retarde le calage pour le fonctionnement normal, et un solénoïde d'arrêt (C2) sont également inclus. La pompe comporte un dispositif de purge automatique.

suite

Pompe d’injection Stanadyne

Les moteurs utilisés sur les groupes électrogènes sont équipés d’une pompe d’injection Stanadyne à pige de calage (D). Le solénoïde d’arrêt sur ces pompes d’injection se trouve à l’intérieur du boîtier de régulateur. La connexion de masse (D1) et la connexion d’alimentation électrique (D2) se trouvent sur le dessus boîtier de régulateur.

Attention : *La vis de réglage de bas régime de ralenti et la vis de réglage de régime de marche à vide maximum sont dotées de vis plombées en usine. Seules les personnes autorisées par Perkins Engine Company Limited peuvent refaire le réglage.*



Injecteurs

Les injecteurs à trous (VCO) ont des buses d'injection à cinq trous. Ils injectent le carburant sous forme de pulvérisation très fine dans la chambre de combustion, en haut de chaque piston. Les injecteurs sont fixés à la culasse par un écrou de presse-étoupe. Les injecteurs sont tarés en usine, mais ils doivent être contrôlés conformément au programme d'entretien préventif. La pression à laquelle fonctionnent les injecteurs peut être ajustée par un changement des cales d'épaisseur montées au-dessus du ressort.

Pour les détails concernant les pressions de tarage des injecteurs, se reporter à "Tarage des injecteurs en service" à la page 26.

Système d’alimentation

L’air est éliminé de la pompe d’injection par un tuyau de retour qui renvoie le carburant au réservoir, ainsi que le carburant de retour des injecteurs. La pompe est lubrifiée et refroidie par le passage du carburant. Elle est dotée d'un régulateur mécanique qui contrôle le régime moteur.

La pompe comporte un solénoïde d'arrêt électrique et un dispositif de démarrage à froid électrique.

Le carburant provenant du réservoir quitte le préfiltre et passe à la pompe d'alimentation du type à membrane qui est entraînée par l'excentrique de l'arbre à cames. Le carburant sous pression refoulé par la pompe d'alimentation traverse un filtre plein débit avant d'arriver à la pompe d'injection.

La pompe d'injection pressurise davantage le carburant et alimente ce carburant sous haute pression à travers des tuyaux de petit alésage aux injecteurs, au rythme et dans l'ordre corrects. Les injecteurs injectent le carburant sous forme de très fine pulvérisation ou atomisée dans les chambres de combustion. La combustion a lieu dans une chambre dans la tête de piston.

Une rampe de retour de carburant est montée sur la partie supérieure des injecteurs, dans le cas des injecteurs à bride, ou sur le côté des injecteurs, dans le cas des injecteurs à écrou de presse-étoupe. L'excédent de carburant, utilisé pour lubrifier les parties intérieures des injecteurs, est renvoyé au réservoir.

Types de filtre à carburant **Opération 11-1**

Deux types d'éléments de filtre à carburant sont utilisés :

- Le type à élément, où l'élément filtrant est maintenu entre la tête de filtre et un couvercle inférieur. Pour le remplacement, se reporter à Opération 11-2.
- Le type avec cartouche à dépose rapide, la cartouche de filtre étant fixée à la tête de filtre par une bague de serrage. Pour le remplacement, se reporter à Opération 11-3.

Remplacement du filtre à élément **Opération 11-2**

Attention :

- *Il est important de n'utiliser que l'élément de filtre à carburant d'origine Perkins. L'utilisation d'un élément incorrect peut endommager la pompe d'injection.*
- *Ne pas laisser pénétrer d'impuretés dans le circuit d'alimentation. Avant de débrancher un raccord, nettoyer soigneusement autour du raccord. Après le débranchement d'un composant, obturer ou couvrir tous les orifices ouverts.*

1 Nettoyer l'extérieur du filtre à carburant. Si un robinet de vidange est monté sur la cuve du filtre, vidanger le carburant contenu dans le filtre.

2 Tenir le couvercle inférieur de l'élément filtrant et défaire la vis de fixation (A1) montée à travers la tête de filtre, au-dessus du centre de l'élément.

3 Abaisser le couvercle inférieur du filtre (A6).

4 Retirer l'élément (A4) et le mettre au rebut.

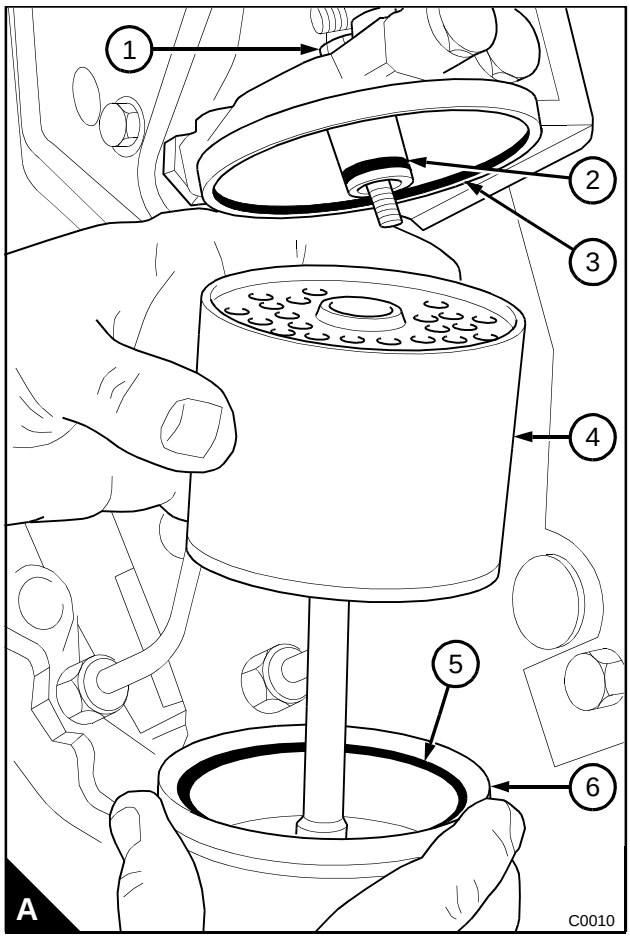
Avertissement ! *Mettre la cartouche et le carburant usagés au rebut dans un endroit sûr et conformément à la réglementation locale.*

5 Nettoyer les surfaces internes de la tête de filtre et du couvercle.

6 Remplacer les joints (A3 et A5) et le joint torique (A2) et lubrifier légèrement les joints neufs avec du carburant propre. Le joint le plus large se monte sur la tête de filtre et le joint plus petit sur le couvercle inférieur.

7 Placer le couvercle inférieur sous l'élément neuf et présenter l'élément perpendiculairement à la tête de filtre. S'assurer que l'élément est bien centré contre le joint torique dans la tête de filtre. Lorsque l'ensemble est dans cette position, engager et serrer la vis de fixation.

8 Eliminer l'air du filtre à carburant, voir Opération 11-18.



Remplacement du filtre à dépose rapide **Opération 11-3**

Attention :

- *Il est important de n'utiliser que la cartouche de filtre à carburant Perkins d'origine. L'utilisation d'une cartouche de type incorrect risque d'endommager la pompe d'injection.*
- *Ne pas laisser pénétrer d'impuretés dans le circuit d'alimentation. Avant de débrancher un raccord, nettoyer soigneusement autour du raccord. Après le débranchement d'un composant, obturer ou couvrir tous les orifices ouverts.*

1 Nettoyer soigneusement l'extérieur du filtre.

2 Desserrer le dispositif de vidange (A4), le cas échéant, à la base de la cartouche et laisser l'eau/le carburant se vidanger dans un récipient approprié.

Note : Si le filtre ne comporte pas de dispositif de vidange, desserrer le chapeau (A1) sur le dessus de la tête de filtre. Déposer l'insert en nylon pour abaisser le niveau de gazole dans la cartouche du filtre. Ceci empêche le carburant de se répandre lors du desserrage de la bague de serrage (A2).

3 Dévisser la cuve de décantation à la base de la cartouche, le cas échéant.

4 Maintenir la cartouche du filtre et tourner la bague de serrage (A2) vers la gauche, voir la flèche directionnelle, et déposer la bague de serrage.

5 Déposer la cartouche de la tête de filtre en la tirant directement vers le bas, puis mettre l'ancienne cartouche (A3) au rebut. Conserver la bague de serrage.

6 Vérifier si la tête de filtre est propre et si les joints (A5) et (A6) sont en bon état, sinon les remplacer. Aligner la cannelure (A8) avec la rainure dans la tête de filtre et enfoncer à fond la cartouche neuve dans la tête de filtre.

7 Maintenir la cartouche, poser la bague de serrage (A7) et la tourner vers la droite, voir la flèche directionnelle, pour fixer la cartouche à la tête de filtre.

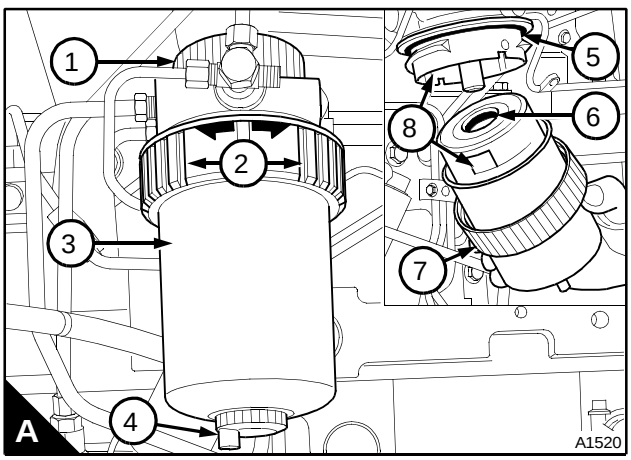
8 Déposer la cuve de décantation, le cas échéant, et en nettoyer soigneusement le couvercle.

9 Contrôler les deux joints toriques de la cuve de décantation pour détecter les éventuels dégâts, et les remplacer si nécessaire.

10 Nettoyer les filets de la cuve de décantation et poser la cuve sur la cartouche (serrer à la main seulement).

11 S'il a été déposé, mettre en place l'insert en nylon utilisé pour abaisser le niveau de carburant dans la cartouche du filtre et serrer le chapeau.

12 Eliminer l'air du circuit d'alimentation, voir Opération 11-21.



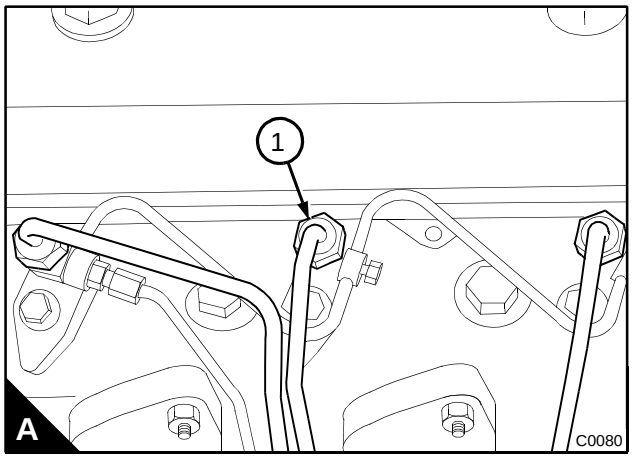
Défauts d'injecteur — **Opération 11-4**

Deux types d'injecteurs différents sont utilisés sur les moteurs de la Série 900. Les moteurs plus anciens utilisent une bride pour fixer les injecteurs. Les moteurs plus récents utilisent des injecteurs dont le corps est tenu en position par un écrou de presse-étoupe.

Avertissements !

- *En cas de contact de la peau avec du carburant sous haute pression, consulter immédiatement un médecin.*
- *Ne pas s'approcher des pièces en mouvement pendant le fonctionnement du moteur. Certaines pièces en mouvement ne sont pas clairement visibles pendant la marche du moteur.*

Pour trouver l'injecteur défectueux, faire tourner le moteur au ralenti accéléré. Desserrer et resserrer l'écrou-raccord (A1) du tuyau de carburant haute pression sur chaque injecteur. Ne pas desserrer l'écrou-raccord de plus d'un demi-tour. Lorsque l'écrou-raccord de l'injecteur défectueux est desserré, cela n'a que peu ou pas d'effet sur le régime moteur.



Dépose des injecteurs fixés par bride **Opération 11-5**

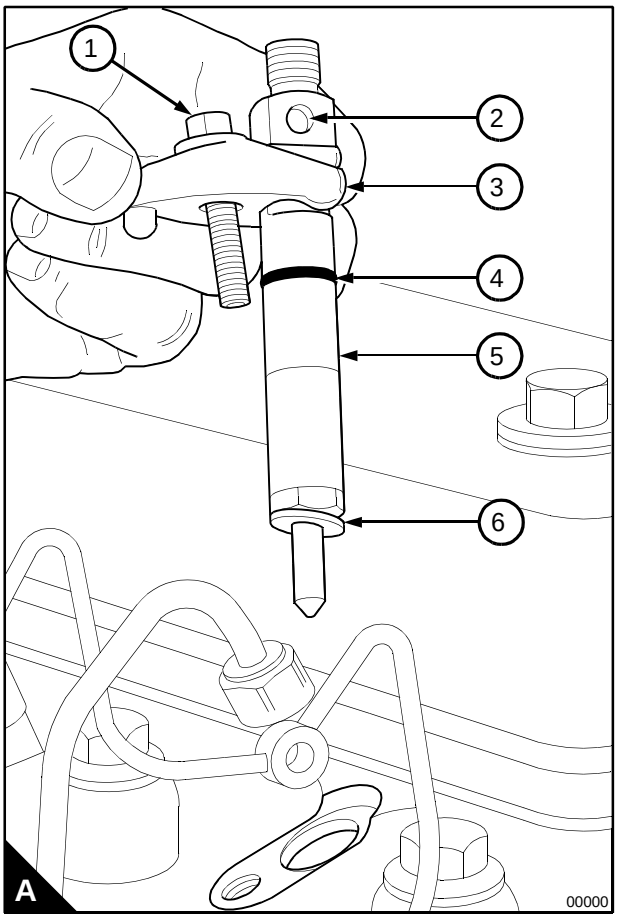
Attention : *Ne pas laisser pénétrer d'impuretés dans le circuit d'alimentation. Avant de débrancher un raccord, nettoyer autour du raccord. Après le débranchement d'un composant, obturer ou couvrir tous les orifices ouverts.*

1 Déposer le tuyau de retour de carburant du raccord (A2).

2 Déposer les écrous-raccords du tuyau haute pression de l'injecteur et de la pompe d'injection. Ne pas courber le tuyau. Si nécessaire, déposer les colliers de maintien du tuyau.

3 Desserrer la vis de fixation de bride (A1) de l'injecteur. Déposer la bride (A3). Déposer l'injecteur (A5) et la rondelle de siège (A6).

4 Examiner la bride pour détecter si elle est endommagée et, si nécessaire, la remplacer. Remplacer la rondelle de siège de l'injecteur et le joint pare-poussière (A 4).



Pose des injecteurs fixés par bride **Opération 11-6**

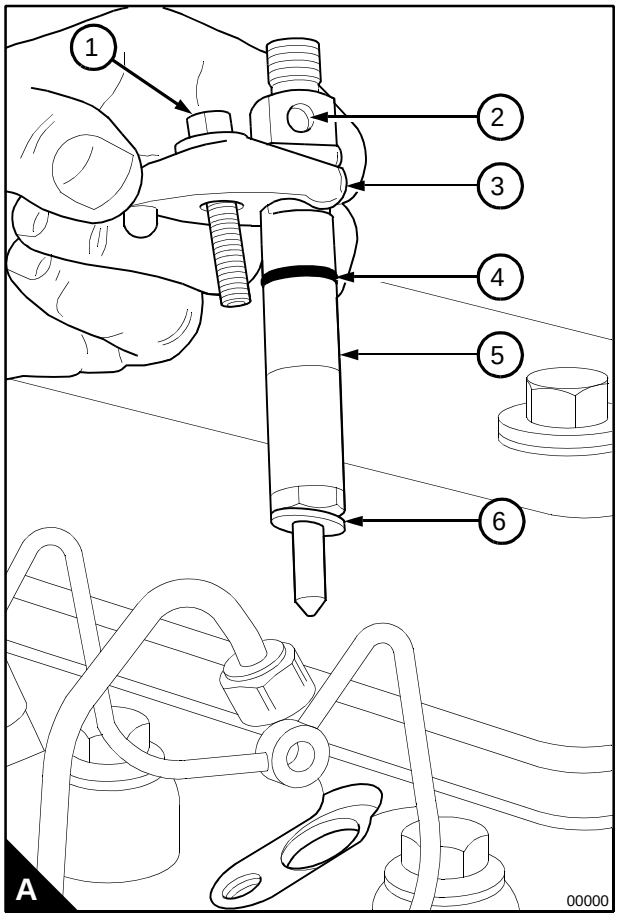
1 Mettre l'injecteur et la rondelle de siège neufs en position avec le raccord de retour (A2) vers l'arrière du moteur. Vérifier que l'injecteur n'est pas incliné et mettre la bride en place avec les pattes bien d'équerre sur les épaulements de l'injecteur. Serrer les vis de fixation à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

Attention : *Ne pas serrer les écrous de raccord des tuyaux haute pression à un couple supérieur à celui recommandé. En cas de fuite à l'écrou de raccord, s'assurer que le tuyau est correctement aligné sur l'entrée de l'injecteur. Ne pas serrer davantage l'écrou de raccord de l'injecteur, car cela peut provoquer une restriction à l'extrémité du tuyau. Cela peut affecter le débit de carburant.*

2 Brancher le tuyau de carburant haute pression et serrer les écrous de raccord à 27 Nm (20 lbf ft) 2,8 kgf m. Si nécessaire, poser les colliers de maintien du tuyau.

3 Remplacer les rondelles d'étanchéité et poser le tuyau de retour de carburant. Serrer les boulons banjos à 9,5 Nm (7,0 lbf ft) 1,0 kgf m.

4 Faire tourner le moteur et vérifier qu'il n'y a pas de fuites de carburant ou d'air.



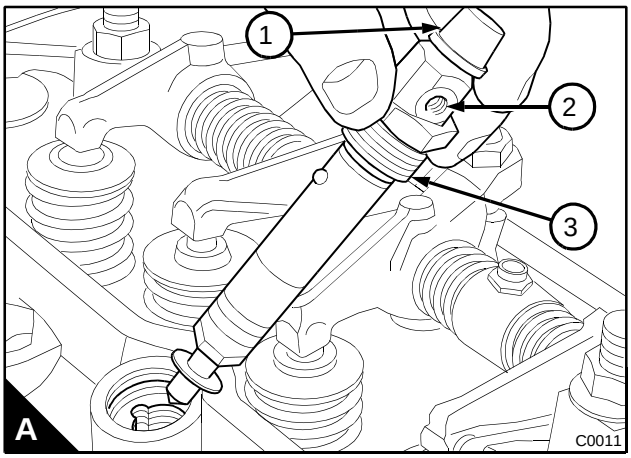
Dépose des injecteurs retenus par un écrou de presse-étoupe **Opération 11-7**

Attention : *Ne pas laisser pénétrer d'impuretés dans le circuit d'alimentation. Avant de débrancher un raccord, nettoyer soigneusement autour du raccord. Après le débranchement d'un composant, obturer ou couvrir tous les orifices ouverts.*

1 Déposer le tuyau de retour de carburant du raccord (A2).

2 Déposer les écrous-raccords du tuyau haute pression de l'injecteur et de la pompe d'injection. Ne pas courber le tuyau. Si nécessaire, déposer les colliers de maintien du tuyau. Couvrir le raccord d'entrée de carburant avec un capuchon en plastique (A1).

3 Desserrer l'écrou de presse-étoupe (A3) et déposer l'injecteur et sa rondelle de siège du logement dans la culasse.



Pose des injecteurs fixés par un écrou de presse-étoupe **Opération 11-8**

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Atomiser thread sealant (étanchéisant pour filetages d'injecteurs)	21820117 ou 21820118

1 Nettoyer soigneusement les filetages de l'écrou de presse-étoupe (A3) et la culasse.

Attention : *Ne pas laisser de produit d'étanchéité pour filetages pénétrer sous les filetages de l'écrou de presse-étoupe.*

2 S'assurer que le fil métallique (A4) est en place. Appliquer un cordon de POWERPART Atomiser thread sealant (produit d'étanchéité pour filetages d'injecteur) de 2 mm (0.08 in) sur les deux premiers filetages de l'écrou de presse-étoupe. Le cordon doit s'étendre de 6 mm environ autour de chaque filetage. S'assurer que le produit d'étanchéité n'entre pas en contact avec le corps de l'injecteur.

Attention : *Déposer la rondelle de siège (A6) d'origine et la mettre au rebut. Si la rondelle de siège d'origine reste dans le logement de l'injecteur, le dépassement du nez sera incorrect lorsque l'on ajoutera une rondelle de siège neuve.*

3 Poser la rondelle de siège neuve (A6) dans l'évidement du siège de la culasse.

4 Mettre l'injecteur en position. S'assurer que la bille de positionnement (A7) est correctement posée dans la gorge (A5). En procédant soigneusement, engager les filetages de l'écrou de presse-étoupe (A3) sur les filetages de la culasse.

Attention : *Ne pas bouger le filetage après l'avoir serré, sinon le joint réalisé par le serrage au couple sera rompu.*

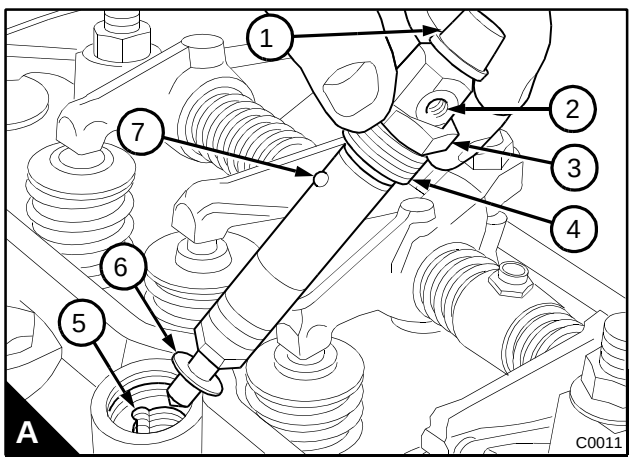
5 Serrer l'écrou progressivement et uniformément à 30 Nm (23 lbf ft) 3,0 kgf m. A mesure que l'écrou est serré, l'injecteur tournera dans le sens des aiguilles d'une montre alors que la bille se déplace dans la fente. Ceci est acceptable. Eliminer tout excédent de produit d'étanchéité pour filetages.

Attention : *Ne pas serrer les écrous de raccord des tuyaux haute pression à un couple supérieur à celui recommandé. En cas de fuite à l'écrou de raccord, s'assurer que le tuyau est correctement aligné sur l'entrée de l'injecteur. Ne pas serrer davantage l'écrou de raccord de l'injecteur, car cela peut provoquer une restriction à l'extrémité du tuyau. Cela peut affecter le débit de carburant.*

6 Oter le capuchon en plastique (A1) et poser le tuyau de carburant haute pression et serrer les écrous de raccord à 27 Nm (20 lbf ft) 2,8 kgf m. Si nécessaire, poser les colliers de tuyau.

7 Remplacer les rondelles d'étanchéité et poser le tuyau de retour de carburant sur le raccord de retour (A2). Serrer le boulon banjo à 9,5 Nm (7,0 lbf ft) 1,0 kgf m.

8 Faire tourner le moteur et vérifier qu'il n'y a pas de fuites de carburant ou d'air.



Pompe d’alimentation

Dépose et repose **Opération 11-9**

1 Débrancher les tuyaux de carburant de la pompe d'alimentation.

2 Desserrer les vis de fixation (A2), déposer les plaques arrêtoirs (A3) et déposer la pompe d'alimentation (A1). Il est possible que la pompe soit difficile à déposer du moteur. Dans ce cas, tourner le vilebrequin jusqu'à ce que l'excentrique de l'arbre à cames, qui commande la pompe d'alimentation, soit dans une position qui libère le basculeur de la pompe.

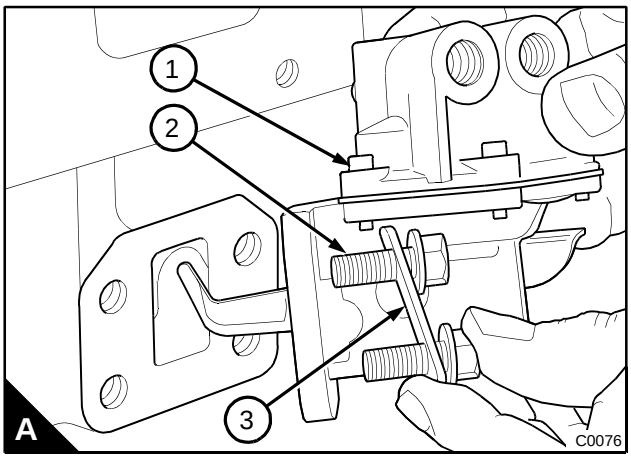
3 S'assurer que l'excentrique de l'arbre à cames est en position de levée minimum avant de poser la pompe d'alimentation. Nettoyer le plan de joint de la pompe d'alimentation et du bloc-cylindres et poser la pompe d'alimentation équipée d'un joint neuf. Poser les plaques arrêtoirs et les vis de fixation et serrer les vis progressivement et uniformément à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

4 Brancher les tuyaux de carburant.

5 Desserrer la vis de purge sur la tête du filtre à carburant et actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation pour éliminer l'air éventuellement présent entre la pompe d'alimentation et le filtre à carburant. Actionner la pompe d'alimentation jusqu'à ce que du carburant exempt d'air sorte par la vis de purge. Serrer la vis de purge.

6 Faire tourner le moteur et vérifier s'il n'y a pas de fuites de carburant ou d'air.

Note : Les pompes plus récentes sont montées sans plaque arrêtoir (A3) sur le moteur.



Démontage **Opération 11-10**

1 Nettoyer les surfaces extérieures de la pompe d'alimentation.

2 Tracer un repère en travers des deux brides des deux moitiés de la pompe pour assurer le remontage correct.

3 Déposer le couvercle (A1) et le tamis (A2). Desserrer les vis de fixation et séparer les deux moitiés de la pompe.

4 Tourner l'ensemble membrane (A5) de 90° pour dégager la tige de commande du bras de liaison (A8) et déposer l'ensemble membrane. Retirer le joint de tige (A6), la rondelle de siège de ressort (A7) et le ressort (A12) de la tige de commande. L'ensemble membrane et tige de commande se remplace d'une seule pièce et aucune réparation n'est possible sur la membrane.

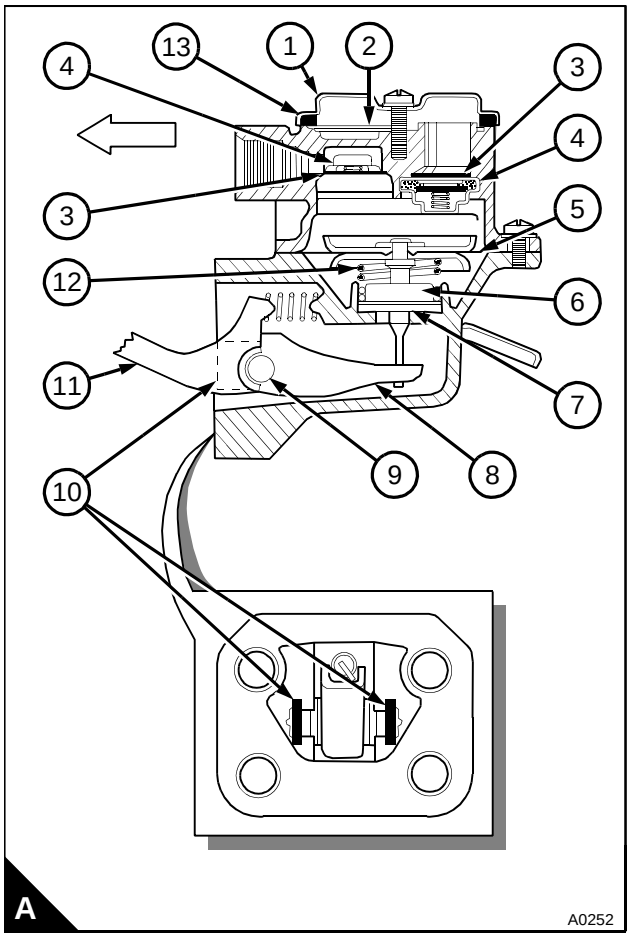
5 Les clapets (A4) sont matés en place et l'on peut les déposer à l'aide d'un levier approprié. Une partie du métal maté devra être enlevée avant qu'il soit possible de déposer les clapets.

6 Pour déposer le bras de liaison :

Immobiliser le basculeur (A11) dans un étau et frapper sur le corps de la pompe d'alimentation avec une massette en plastique pour dégager les deux anneaux de retenue (A10). Attention à ne pas endommager le plan de joint du corps de pompe.

Déposer le basculeur, la goupille (A9), le bras de liaison et le ressort de rappel.

Vérifier si les pièces ne présentent pas d'usure ou de dégâts.



Remontage **Opération 11-11**

1 Nettoyer soigneusement les logements de clapets. Poser des rondelles de sièges neuves (A3) et enfoncer les clapets neufs (A4) en position. Comme les clapets sont identiques, mais montés en sens inverse, il est possible de les monter à l'envers. Pour être sûr que les clapets sont correctement montés, les monter comme indiqué en A. Une fois les clapets correctement montés, mater le bord des logements de clapets en six endroits équidistants, pour maintenir les clapets en place.

2 Poser le basculeur (A11), la goupille (A9) et le bras de liaison (A8) dans la moitié inférieure de la pompe d'alimentation. Poser le ressort de rappel ; s'assurer que les extrémités du ressort sont dans leur emplacement correct.

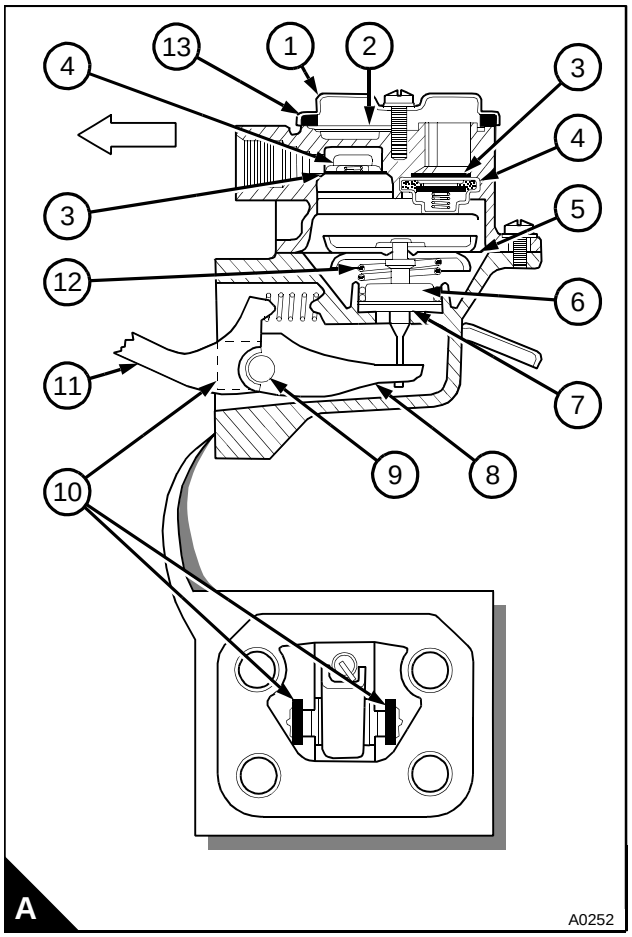
3 Avec une massette légère et un adaptateur approprié, poser deux anneaux de retenue neufs (A10) dans leur gorge dans le boîtier de telle sorte qu'ils retiennent l'axe. Mater les extrémités ouvertes des gorges pour fixer les anneaux de retenue en position.

4 Poser le ressort de membrane (A12) dans son emplacement sous la membrane (A5) et placer la rondelle de siège de ressort neuve (A7) et un nouveau joint de tige (A6) sur la tige de commande. Vérifier que le petit diamètre au sommet du joint est sur la section ronde de la tige de commande.

5 Mettre l'ensemble membrane en position par-dessus la moitié inférieure du corps, la partie plate de la tige de commande alignée avec la fente dans le bras de liaison. Appuyer légèrement vers le bas sur la membrane jusqu'à ce que l'encoche de la tige de commande soit dans la fente du bras de liaison et tourner la membrane de 90° dans un sens ou dans l'autre. Cette action engagera et retiendra la tige de commande dans la fente du bras de liaison.

6 Pousser le basculer vers le corps de pompe jusqu'à ce que la membrane soit de niveau avec la bride du corps et mettre la moitié supérieure du corps en position, en alignant les repères des brides. Maintenir la pression sur le basculeur ; mettre en place les rondelles élastiques et les vis et les serrer uniformément.

7 Poser le filtre à tamis (A2) et le couvercle (A1), en positionnant correctement le joint en caoutchouc (A13) et serrer la vis.



Contrôle **Opération 11-12**

1 Débrancher le tuyau de refoulement de la pompe d'alimentation. Raccorder un manomètre de 0-70 kPa (0-10 lbf/in^2) 0-0,7 kgf/cm^2 à la sortie de la pompe d'alimentation. Desserrer le raccord du manomètre et actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation pour éliminer l'air présent dans le tuyau. Dès qu'il s'écoule du carburant exempt d'air par le tuyau, resserrer le raccord. S'assurer qu'il n'y a pas de fuites aux raccords entre la pompe et le manomètre.

2 Actionner le démarreur pendant 10 secondes avec la commande d'arrêt du moteur en position d'arrêt ou avec le solénoïde d'arrêt débranché.

3 Noter la pression maximum indiquée par le manomètre. Si elle est inférieure à la valeur de contrôle qui est de 42/70 kPa (6/10 lbf/in^2) 0,4/0,7 kgf/m^2, réparer ou remplacer la pompe. Vérifier également le temps mis par la pression maximum pour baisser de moitié. S'il est inférieur à 30 secondes, réparer ou remplacer la pompe.

4 Débrancher le manomètre et raccorder le tuyau de refoulement à la pompe d'alimentation. Desserrer la vis de purge sur la tête du filtre à carburant et actionner le levier d'amorçage jusqu'à ce qu'il s'écoule du carburant exempt d'air par la vis de purge. Serrer la vis de purge.

5 Brancher le solénoïde d’arrêt du moteur.

Pompes d’injection Delphi

Deux types de pompes DP200 sont montés sur les moteurs atmosphériques.

Les moteurs plus anciens sont équipés de pompes verrouillées et les moteurs plus récents sont équipés de pompes à pige de calage. Ces deux types de pompes ne sont pas interchangeables.

Se reporter à "Pompes d’injection Delphi" à la page 169 pour les informations générales.

Dépose de la pompe Delphi verrouillée — Opération 11-13

Exigences spéciales

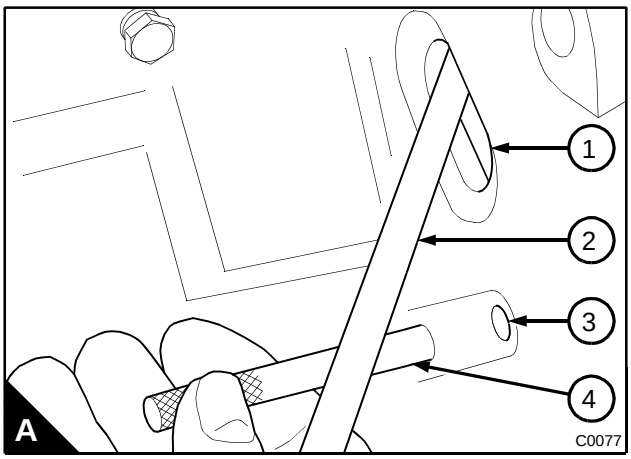
Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Goupille de blocage pour vilebrequin	21836001	Adaptateurs (pour utilisation avec l’extracteur de pignon)	21825568
Extracteur de pignon	21825565		

Attention :

- *La pompe d'injection se monte sur le moteur réglé avec le cylindre No. 1 au point mort haut (PMH) de sa course de compression. Pour cette raison, le vilebrequin doit être réglé au PMH avant de déposer la pompe. Le PMH du cylindre No. 1 peut être déterminé en utilisant une goupille de blocage (A4) pour bloquer le volant moteur.*
- *Ne pas tourner le vilebrequin quand la pompe d'injection a été déposée du moteur ; le pignon de commande de la pompe desserré risque d'endommager le carter de distribution. S'il est nécessaire de tourner le vilebrequin, poser provisoirement la pompe d'injection pour que le pignon soit dans la position correcte. Si l'on pose provisoirement la pompe pour tourner le vilebrequin, veiller à desserrer la vis de blocage de la pompe.*
- *Ne pas tourner le vilebrequin quand la goupille de blocage est adaptée dans le volant moteur.*

Note : Il est possible de déposer la pompe d'injection du moteur et de la reposer si l'on ne tourne pas :

- le vilebrequin.
- l'arbre de commande de la pompe d'injection.
- Si l'on tourne le vilebrequin, le cylindre No. 1 doit être réglé au PMH de sa course de compression, voir Opération 8-1.
- Si l'arbre de commande de la pompe d'injection est tourné, il faut régler le calage de la pompe, voir Opération 8-3.



suite

1 Régler le cylindre numéro 1 au PMH de sa course de compression, voir Opération 8-1.

2 Déposer les tuyaux de carburant haute et basse pression. Débrancher les connexions du dispositif de démarrage à froid et le solénoïde d'arrêt électrique de la pompe d'injection.

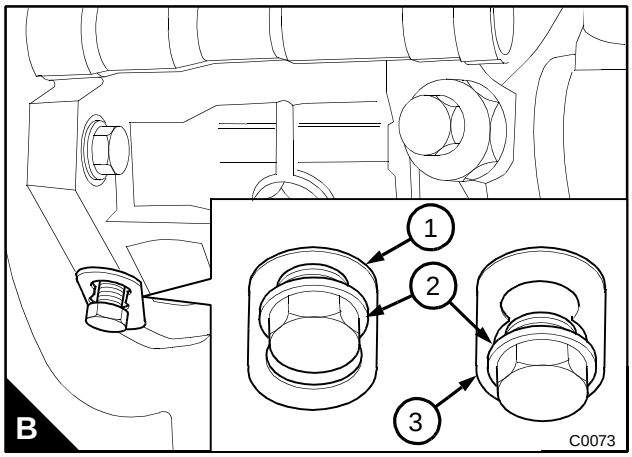
3 Desserrer la vis de blocage (B2) et régler l'entretoise (B3) pour pouvoir serrer la vis de blocage sur l'arbre de commande de la pompe d'injection. Serrer la vis de blocage à 12 Nm (9 lbf ft) 1,2 kgf m. Vérifier que l'entretoise peut bouger librement. L'arbre de commande de la pompe d'injection est maintenant verrouillé.

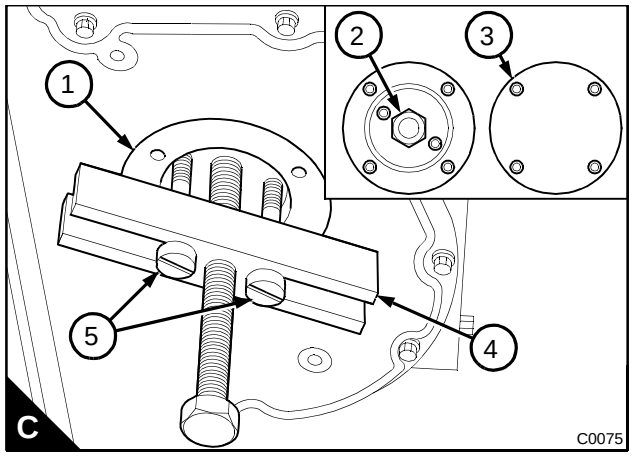
4 Desserrer les écrous sur la bride de pompe.

5 Desserrer les vis de fixation et déposer le carter de pignon (C3) du couvercle de carter de distribution. Dévisser d'un ou deux tours l'écrou de fixation (C2) du pignon de commande de la pompe.

6 Mettre en place l'extracteur de pignon (C4) et les adaptateurs (C5) et extraire le pignon de l'arbre de commande de la pompe. Retirer l'extracteur, l'écrou et la rondelle élastique.

7 Déposer les écrous de la bride de pompe d'injection et déposer la pompe.





Pose de la pompe Delphi verrouillée — Opération 11-14

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Goupille de blocage pour vilebrequin	21836001	Adaptateurs (pour utilisation avec l'extracteur de pignon)	21825568
Extracteur de pignon	21825565		

1 Examiner le joint torique (A1) et le remplacer si nécessaire.

2 Lubrifier légèrement le joint torique à l'huile de graissage moteur propre et mettre la pompe en place sur le carter de distribution. S'assurer que la clavette (A2) est engagée correctement dans la rainure de clavetage du pignon de commande.

3 Mettre la rondelle élastique et l'écrou en place pour retenir le pignon de commande. Serrer les 15 vis de fixation à 15 Nm (11 lbf ft) 1,5 kgf m environ.

4 Tenir le dessus de la pompe en direction du moteur pour supprimer le jeu entre dents et poser les écrous sur la bride de pompe. Serrer les vis à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

5 Défaire la vis de blocage (B2) sur la pompe d'injection et régler l'entretoise pour pouvoir serrer la vis de blocage sur la fente de l'entretoise (B1). Serrer la vis de blocage sur la pompe à 12 Nm (9 lbf ft) 1,2 kgf m. Vérifier que l'entretoise ne peut pas bouger. L'arbre de commande de la pompe d'injection peut maintenant se déplacer librement.

6 Serrer complètement l'écrou du pignon de commande à 80 Nm (59 lbf ft) 8,2 kgf m. Poser le couvercle de pignon.

7 Rebrancher les tuyaux d'alimentation, les injecteurs à écrou de presse-étoupe (le cas échéant), les câbles et les connexions électriques sur la pompe.

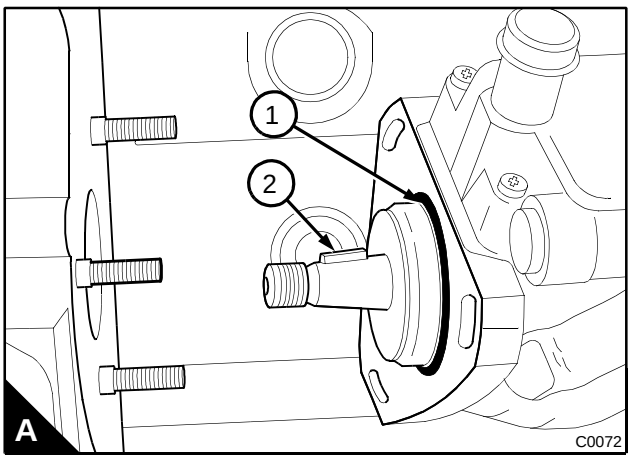
8 Eliminer l'air du circuit d'alimentation, voir Opération 11-18.

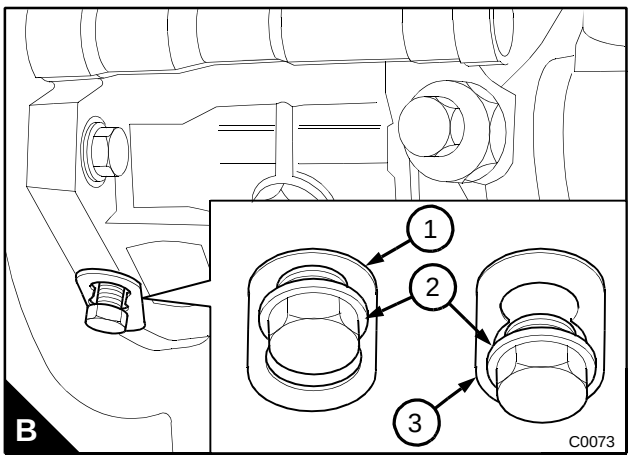
9 Reposer le cache-culbuteurs, voir Opération 3-1.

10 Retirer la goupille de blocage du volant moteur.

11 Démarrer le moteur et rechercher les fuites. Le moteur à température normale de fonctionnement, vérifier si le régime de ralenti et le régime maximum de marche à vide sont corrects, voir Opération 11-17.

Attention : *Si la vis de réglage de bas régime de ralenti ou la vis de réglage de régime de marche à vide maximum sont protégées par un fil de freinage ou un bouchon d'inviolabilité en plastique, le réglage doit alors être refait par le personnel approuvé par Perkins Engines Company Limited.*





Dépose de la pompe Delphi à pige de calage **Opération 11-15**

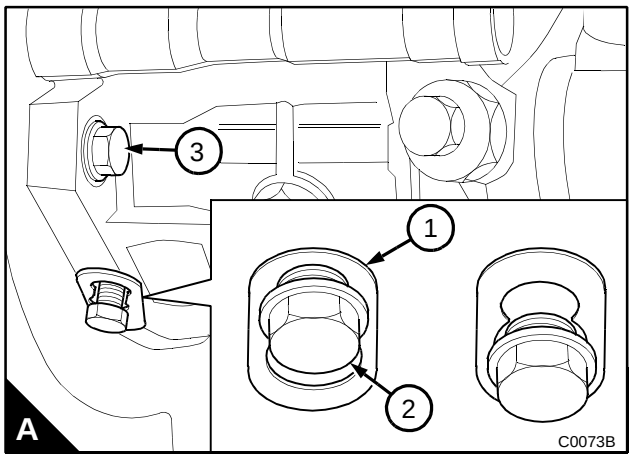
Exigences spéciales

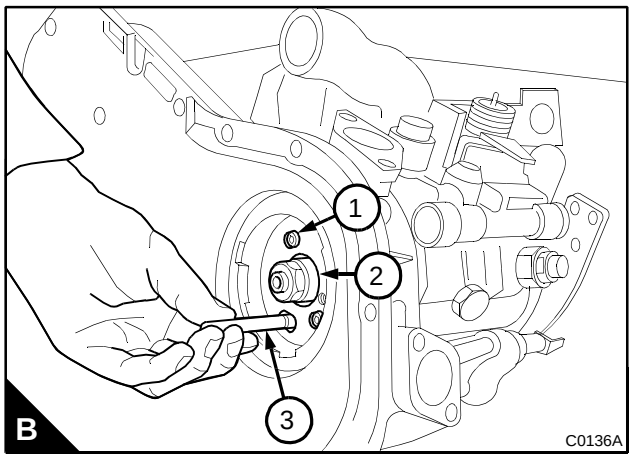
Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Pige de calage pour pompes d'injection Delphi	27610033	Goupille de blocage pour vilebrequin	21836001

Attention :

- *Débrancher la batterie avant de déposer la pompe d'injection du moteur.*
- *Une pompe d'injection neuve peut être fournie avec l'arbre de commande de la pompe en position verrouillée. L'arbre de commande de la pompe ne doit pas tourner sans l'entretoise (A1) en position sous la vis de blocage (A2).*
- *Ne pas défaire l'écrou (B2) de la pompe d'injection. Le moyeu de la pompe est monté sur l'arbre en usine pour assurer que la pompe d'injection est à la position correcte pour le calage. Si le moyeu est déposé, il devra être réaligné précisément sur la pompe à l'aide d'un équipement spécial disponible auprès des distributeurs Perkins.*

Avant de tourner le vilebrequin ou de poser la pompe, mettre l'entretoise en position sous la vis de blocage (A2) pour assurer que l'arbre de commande de la pompe est dégagé.





suite

1 Régler le moteur avec le cylindre numéro 1 au PMH de sa course de compression, voir Opération 8-1.

Attention : *Utiliser une deuxième clé pour immobiliser la sortie haute pression pendant le desserrage de l'écrou de raccord de chaque tuyau haute pression.*

2 Débrancher de la pompe d'injection les tuyaux, les câbles et les connexions du dispositif de démarrage à froid et du solénoïde d'arrêt électrique.

Attention : *Ne pas tourner le vilebrequin quand la pompe d'injection a été déposée du moteur ; le pignon de commande de la pompe desserré risque d'endommager le carter de distribution. S'il est nécessaire de tourner le vilebrequin, poser provisoirement la pompe d'injection pour que le pignon soit dans la position correcte. Si la pompe d'injection est posée provisoirement pour tourner le vilebrequin, la vis de blocage (C2) doit être desserrée et une autre entretoise (C1) doit être montée.*

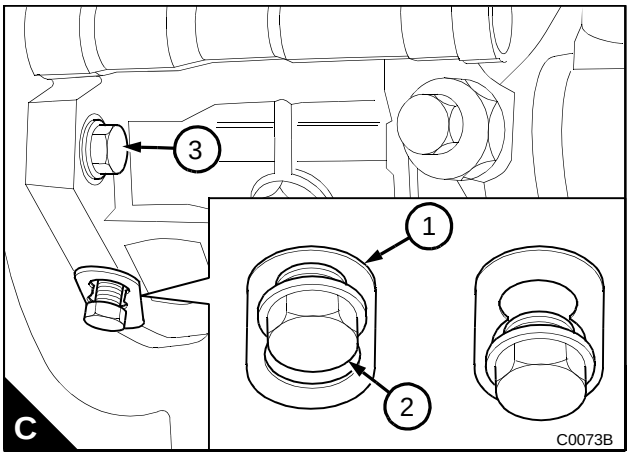
3 Déposer le couvercle d'accès au pignon de commande de la pompe d'injection.

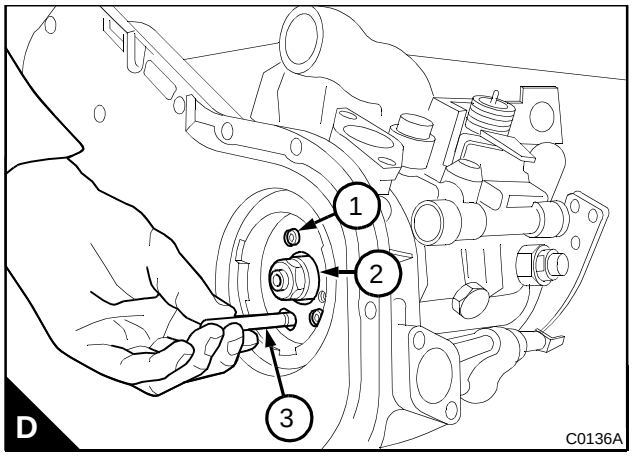
Attention : *Etaler un chiffon non pelucheux entre la face du pignon de la pompe d'injection et le carter de distribution pour s'assurer que les vis de fixation du pignon sur le moyeu (D1) ne tombent pas dans le carter de distribution. Si cela se produit, il faudra déposer le couvercle du carter de distribution.*

4 Introduire la pige de calage (D3) dans le pignon de la pompe d'injection et le moyeu et dans l'évidement de la pompe d'injection. Cela confirme que le cylindre No. 1 est au PMH de sa course de compression.

5 Déposer les quatre vis de fixation (D1) et libérer le pignon de commande du moyeu de la pompe d'injection.

6 Déposer les écrous (C3) de la bride de la pompe et déposer la pompe et la pige de calage du pignon de commande de la pompe.





Pose de la pompe Delphi à pige de calage **Opération 11-16**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Pige de calage pour pompes d'injection Delphi	27610033	Goupille de blocage pour vilebrequin	21836001

Attention :

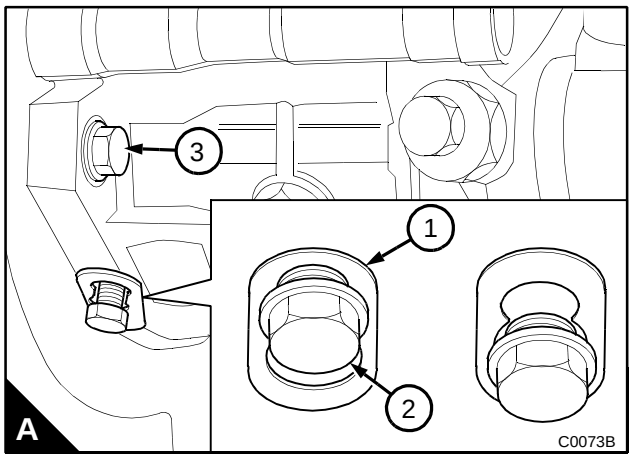
- *Le moteur doit être réglé avec le cylindre No. 1 au PMH de sa course de compression avant de poser la pompe. Si le vilebrequin doit être tourné, la pompe doit être posée provisoirement, sans quoi le pignon de commande desserré pourrait endommager le carter de distribution.*
- *L'arbre du pignon de commande de la pompe ne doit pas être tourné sans l'entretoise (A1) en position sous la vis de blocage (A2). Si l'arbre du pignon de commande est tourné alors que la vis de blocage est serrée sur l'arbre, l'arbre sera endommagé.*

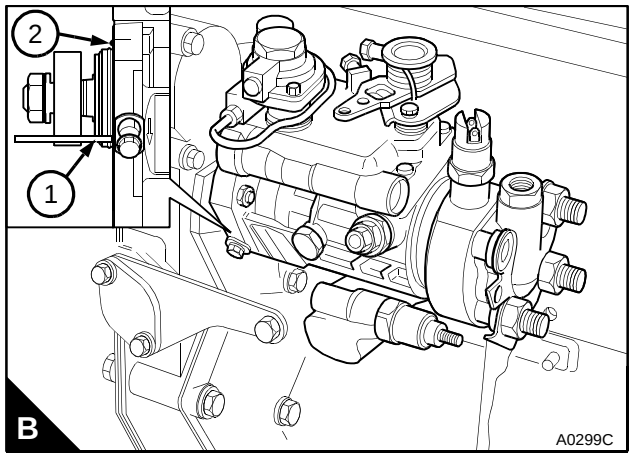
1 Vérifier si le joint torique (B2) de la bride de la pompe est endommagé et poser un joint torique neuf, si nécessaire. Lubrifier légèrement le joint torique avec de l'huile de graissage moteur propre.

2 Introduire la pige de calage de 8 mm (B1) dans la fente du moyeu, dans le trou de positionnement du carter de pompe et dans le corps de la pompe d'injection.

3 Mettre la pompe d'injection en position sur les trois goujons dans le carter de distribution. Dans le même temps, s'assurer que la pige de calage traverse la fente dans le pignon de commande. Prendre soin de ne pas endommager la pige de calage. Pousser la pompe jusqu'en fin de course. Poser tous les écrous à collerette (A3) sur la face arrière du carter de distribution.

4 Serrer les écrous à collerette (A3) de la pompe d'injection à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.





suite

5 Poser le pignon de la pompe d'injection contre le moyeu de la pompe. Adapter les vis de fixation (C1) dans les fentes pratiquées dans le pignon de la pompe et dans le moyeu de la pompe.

6 Exercer sur le pignon de commande de la pompe une pression dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour éliminer le jeu entre dents. Serrer complètement les vis de fixation à 28 Nm (21 lbf ft) 2,9 kgf m. Déposer la pige de calage (C3) et poser le couvercle d'accès au pignon de commande de la pompe.

7 Retirer la goupille de blocage du volant moteur.

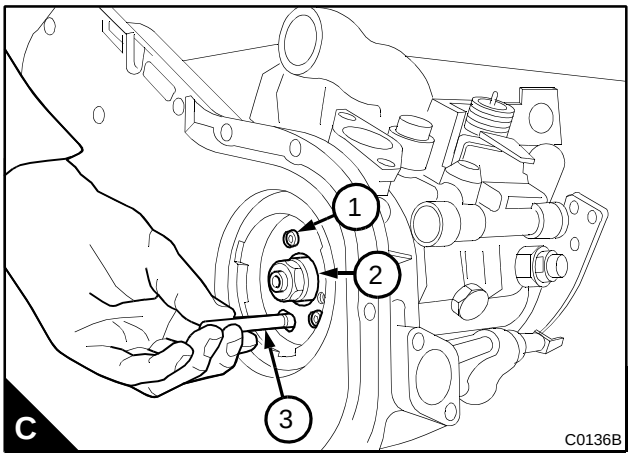
8 Poser la vis de fixation et l'écrou de patte de support. Ne pas forcer sur la pompe d'injection en posant la patte de support.

9 Poser les tuyaux haute et basse pressions.

10 Raccorder les connexions électriques au dispositif de démarrage à froid et au solénoïde d'arrêt électrique.

11 Eliminer l'air du circuit d'alimentation, voir Opération 11-18.

Attention : *Ne pas déposer l'écrou (C2) de l'arbre de commande de la pompe d'injection. Le moyeu de la pompe est monté sur l'arbre en usine pour assurer que la pompe d'injection est à la position correcte pour le calage. Si le moyeu est déposé, il devra être réaligné précisément sur la pompe à l'aide d'un équipement spécial disponible auprès des distributeurs Perkins.*

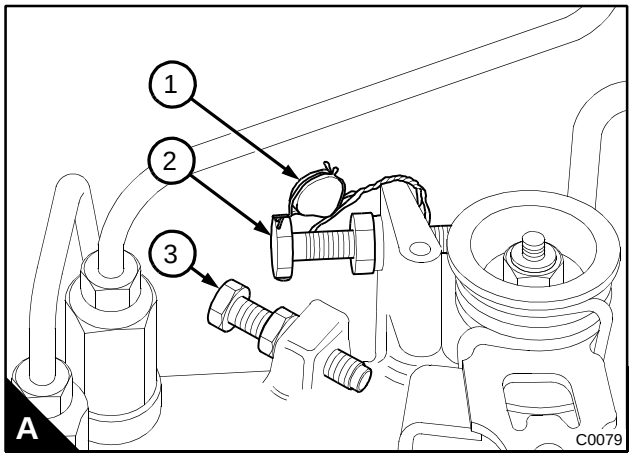


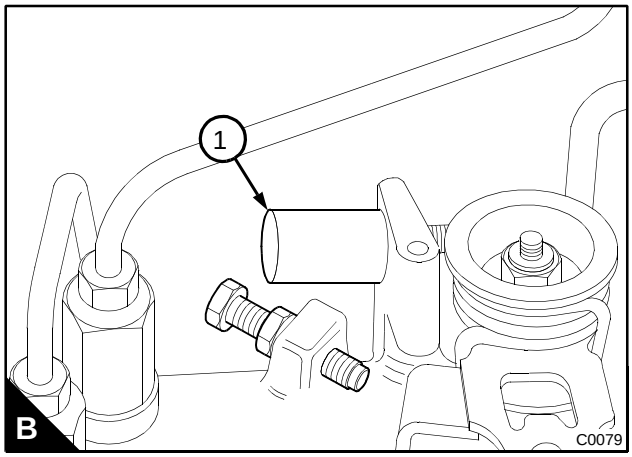
Réglage **Opération 11-17**

Attention : *Si la vis de réglage de régime de ralenti ou la vis de réglage de régime de marche à vide maximum sont protégées par un fil de freinage (A1) ou un bouchon d'inviolabilité (B1) en plastique, le réglage doit alors être refait par le personnel approuvé par Perkins Engines Company Limited.*

1 Faire tourner le moteur jusqu'à ce qu'il atteigne sa température normale de fonctionnement et vérifier le régime de ralenti. Si nécessaire, régler en agissant sur la vis de réglage (A3).

2 Desserrer le contre-écrou et tourner la vis de réglage dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter le régime ou dans le sens contraire pour le réduire. Une fois le régime correct, serrer le contre-écrou. Normalement, le régime correct est indiqué dans le manuel du constructeur de l'application concernée. S'il n'est pas indiqué, s'adresser au distributeur Perkins le plus proche ou au Technical Services Department, Perkins Engines Company Limited, Peterborough, Angleterre.



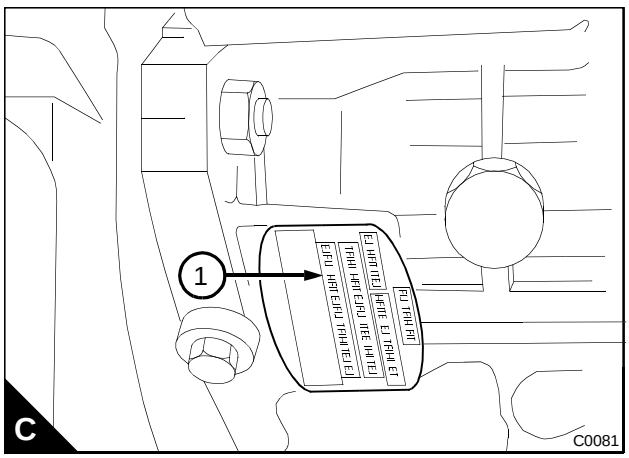


Attention : *Le réglage du régime maximum de marche à vide peut changer en fonction des applications. Toujours vérifier la plaque signalétique de la pompe d'injection (C) avant de procéder à tout réglage du régime maximum de marche à vide.*

3 Une fois le moteur à sa température normale de fonctionnement, vérifier le régime maximum de marche à vide.

4 Le régime maximum de marche à vide est indiqué par la dernière partie du code de réglage de la pompe d'injection. Le code de réglage se trouve sur la plaque signalétique (C1) située sur le côté de la pompe d'injection.

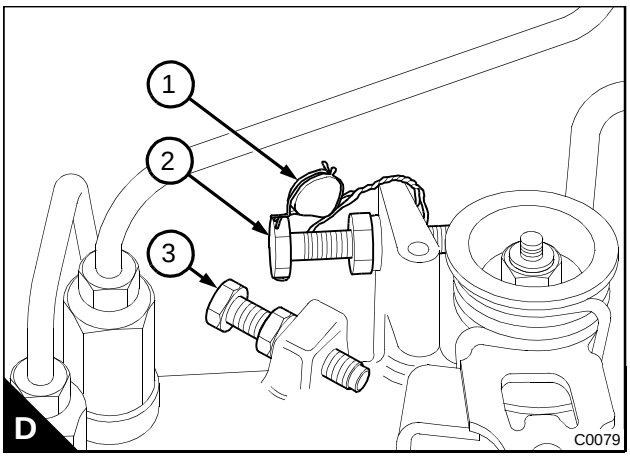
Un code de réglage typique est 2644-----AN/2/1890. Dans cet exemple, le régime maximum de marche à vide est de 1890 tr/min. Si nécessaire, ce régime peut être réglé au moyen, de la vis de réglage (A2).

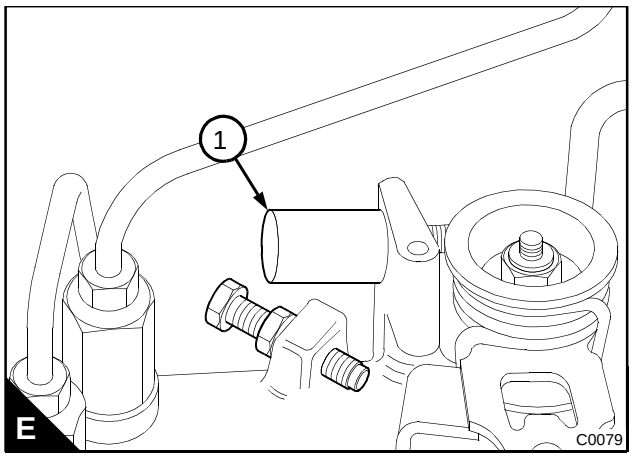


suite

5 Desserrer le contre-écrou et tourner la vis de réglage dans le sens contraire des aiguilles d'une montre pour augmenter le régime, ou dans le sens des aiguilles d'une montre pour le réduire. Une fois le régime correct, serrer le contre-écrou et plomber la vis. Le technicien qui pose la pompe doit veiller à plomber la vis de réglage (D1) de façon à empêcher tout déréglage après le réglage initial. Sur les pompes avec pige de calage, un bouchon en plastique (E1) est posé sur la vis de réglage du régime maximum de marche à vide après le réglage initial, pour éviter tout déréglage. Ce réglage ne peut être effectué que par le personnel Perkins autorisé.

6 La vis de réglage des pompes d'injection de première monte est réglée et plombée par le fabricant. Ce réglage ne doit pas être modifié car cela pourrait affecter la garantie du moteur.





Purge d’air du circuit d’alimentation **Opération 11-18**

Si de l'air pénètre dans le circuit d'alimentation, il faut l'éliminer avant de pouvoir mettre le moteur en marche.

De l'air peut pénétrer dans le circuit si :

- Le réservoir de carburant se vide pendant le fonctionnement normal.
- Les tuyaux de carburant basse pression sont débranchés.
- Une partie du circuit de carburant basse pression fuit pendant la marche du moteur.

Pour éliminer l'air du circuit d'alimentation, procéder comme suit :

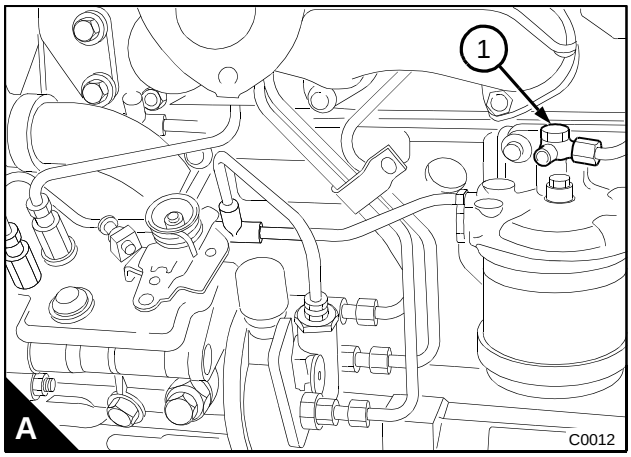
La pompe d'injection n'est pas dotée de vis de purge. L'air est habituellement éliminé de la pompe automatiquement.

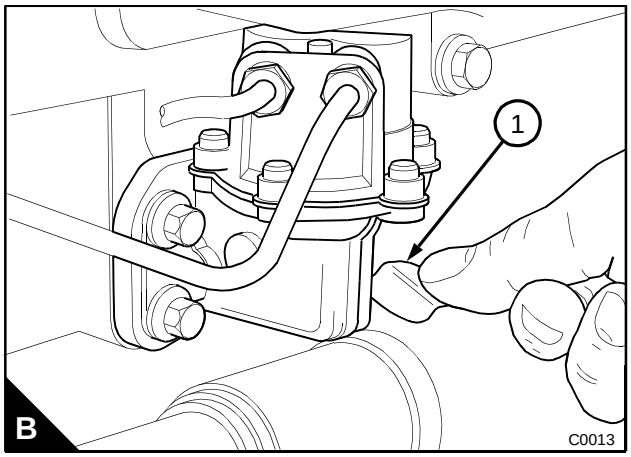
Attention : *Si le circuit d'alimentation est vide ou si la (les) cartouche(s) du filtre à carburant a (ont) été remplacée(s), l'air doit être éliminé du circuit d'alimentation, et en particulier de la pompe d'injection.*

1 Desserrer le bouchon de purge sur la tête de filtre du pré-filtre (le cas échéant). Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation (B) jusqu'à ce que du carburant exempt d'air s'écoule du boulon banjo. Serrer le boulon banjo.

Note : Si la came d'entraînement de la pompe d'alimentation est au point de levée maximum, il ne sera pas possible d'actionner le levier d'amorçage. Dans ce cas, il faudra tourner le vilebrequin d'un tour.

2 Desserrer le boulon banjo (A1) sur le dessus de la tête de filtre. Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation jusqu'à ce que du carburant exempt d'air s'écoule du boulon banjo. Serrer le boulon banjo.



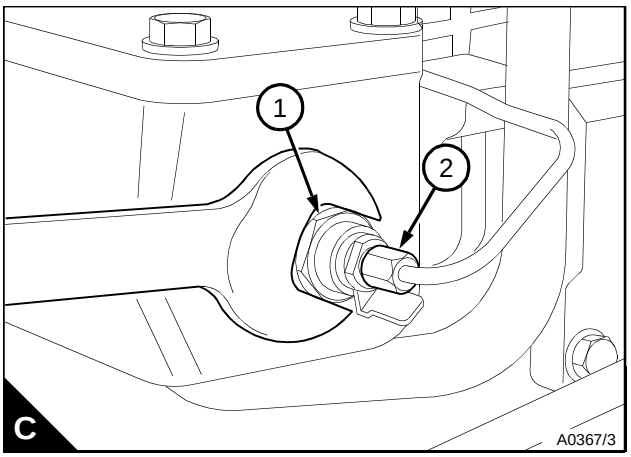


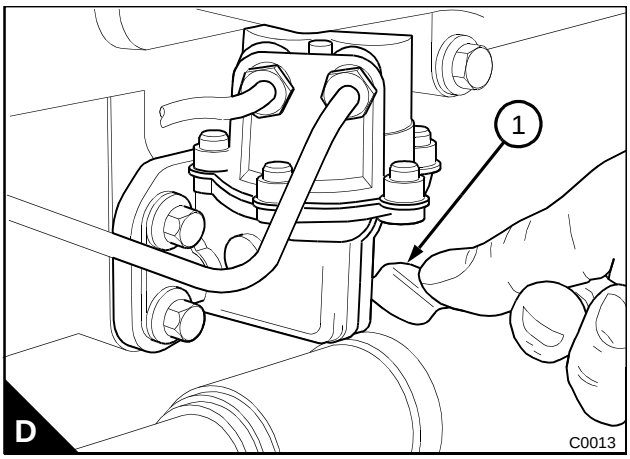
suite

Attention : *Utiliser une clé pour empêcher l'aide au démarrage à combustion (C1) de bouger lors du desserrage ou du serrage de l'écrou de raccord (C2).*

3 Desserrer l'écrou de raccord (C2) de l'aide au démarrage à combustion et actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation (D1) jusqu'à ce que du carburant exempt d'air s'écoule du raccord. Serrer l'écrou de raccord sur l'aide au démarrage.

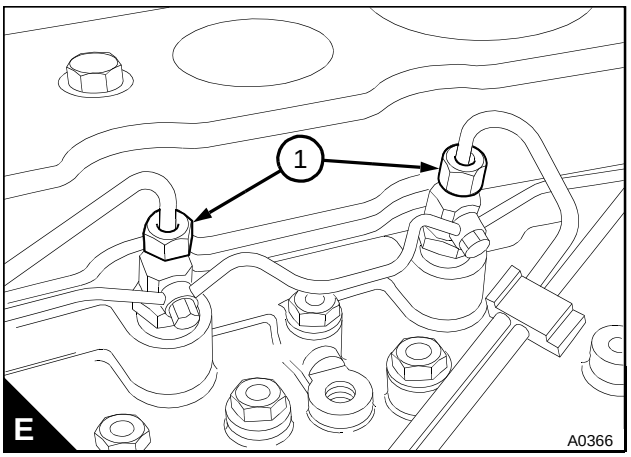
Attention : *Ne pas serrer les écrous de raccord des tuyaux haute pression à un couple supérieur à celui recommandé. En cas de fuite à l'écrou de raccord, s'assurer que le tuyau est correctement aligné sur l'entrée de l'injecteur. Ne pas serrer davantage l'écrou de raccord de l'injecteur, car cela peut provoquer une restriction à l'extrémité du tuyau. Cela peut affecter le débit de carburant.*





4 Desserrer les raccords haute pression sur deux des injecteurs (E1).

Attention : *La pompe d'injection, la batterie et le démarreur risquent d'être endommagés si le démarreur est actionné excessivement pour éliminer l'air du circuit d'alimentation.*



5 Mettre le commutateur du circuit électrique en position de marche. S'assurer que la commande d'arrêt manuelle, le cas échéant, est en position de marche. Actionner le démarreur jusqu'à ce que du carburant exempt d'air s'écoule par les raccords des tuyaux haute pression. Serrer les raccords des tuyaux haute pression à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m. Ramener le commutateur en position d'arrêt.

6 Le moteur est maintenant prêt à démarrer.

Attention : *Faire tourner le moteur à bas régime de ralenti pendant un minimum de cinq minutes immédiatement après avoir éliminé l'air du circuit d'alimentation. Ceci assure que la pompe est exempte d'air et protège les pièces internes de la pompe contre les dégâts occasionnés par un contact métal sur métal.*

Si le moteur fonctionne correctement pendant quelques instant puis s'arrête ou tourne irrégulièrement, vérifier s'il n'y a pas d'air dans le circuit d'alimentation. Si de l'air est présent dans le circuit d'alimentation, il y a probablement une fuite dans le circuit basse pression.

Pompe d’injection Stanadyne

Attention : *Ne pas défaire l'écrou (A2) de la pompe d'injection. L’illustration (A) montre l’écou en position lorsque la pompe d’injection est posée sur le moteur. Le moyeu de la pompe est monté sur l'arbre en usine pour assurer que la pompe d'injection est à la position correcte pour le calage. Si l’écrou est déposé et que le moyeu bouge, le moyeu devra être posé sur la pompe avec précision à l'aide d’un équipement spécialisé avant que la pompe ne puisse être posée sur le moteur.*

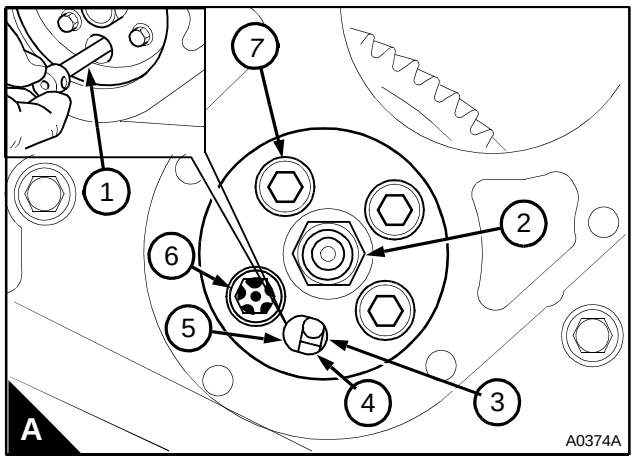
Note : Si le moteur comporte une étiquette de contrôle des émissions, la pompe sera fournie à un régime moteur préréglé.

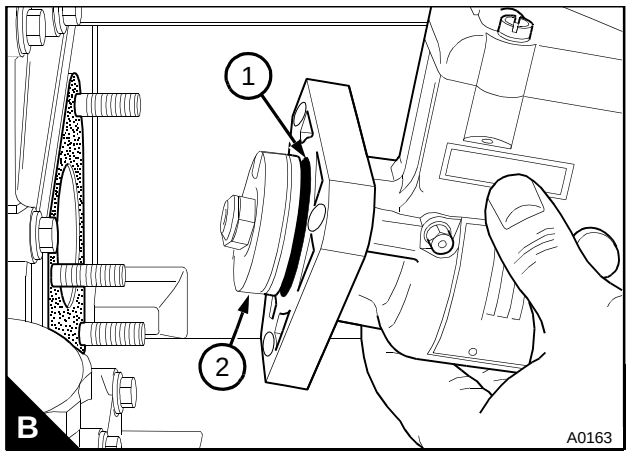
Le constructeur pose le moyeu (B2) sur l’arbre de commande de la pompe pour assurer un calage très précis. Le pignon de commande des moteurs dotés de ce dispositif est fixé sur le moyeu et non pas sur l’arbre de commande de la pompe. Le joint en caoutchouc (B1) a une section carrée et doit être remplacé s'il est endommagé.

Pour empêcher le réglage du calage du moteur, par rotation de la pompe d’injection, la bride de montage est dotée de trous et non pas de fentes.

Le calage précis de la pompe sur le moteur se fait au moyen d’une pige (A1) utilisée pour aligner le pignon de commande de pompe d’injection et le moyeu (A4), sur le trou pratiqué dans le corps (A3) de la pompe. Le pignon est passé par-dessus la goupille et fixé sur le moyeu au moyen de quatre fixations (A6).

Note : Sur les moteurs plus récents, le pignon de pompe d’injection est désormais retenu par une vis torx (A6) et trois vis Allen (A7). Le couple de serrage pour les quatre fixations est de 27 Nm (20 lbf ft) 2,8 kgf m. Un outil spécial pour la dépose de la vis Torx est disponible chez les distributeurs Perkins.





Dépose **Opération 11-19**

Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Pige de calage pour pompes d'injection Stanadyne	27610033	Outil pour vis torx de retenue de pignon de commande de pompe d'injection	27610122

1 Débrancher la batterie avant de déposer la pompe d'injection du moteur.

2 Régler le moteur avec le cylindre numéro 1 au PMH de sa course de compression, voir Opération 8-1.

3 Déposer le couvercle de pignon du couvercle du carter de distribution.

4 Introduire la pige de calage (A1) dans la fente (A6) pratiquée dans le pignon de commande de la pompe d'injection et dans le trou pratiqué dans le moyeu (A5). Pousser la pige de calage à fond dans le trou (A4) pratiqué dans le corps de la pompe d'injection. Si la pige s'enfonce complètement, le calage de la pompe est correct. La pige doit s'enfoncer sans rencontrer de résistance.

Attention :

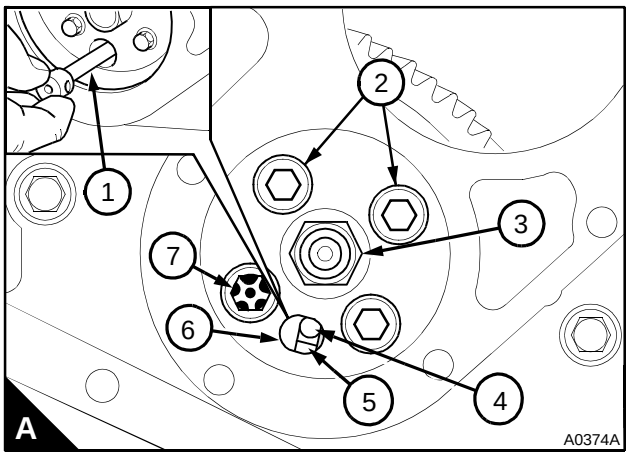
- *Utiliser une deuxième clé pour immobiliser la sortie haute pression pendant le desserrage de l'écrou de raccord (B2) de chaque tuyau haute pression.*
- *S'assurer que la connexion de masse (B1) et la connexion d'alimentation électrique (B5) du solénoïde d'arrêt électrique sur le dessus du boîtier de régulateur sont correctement branchées.*

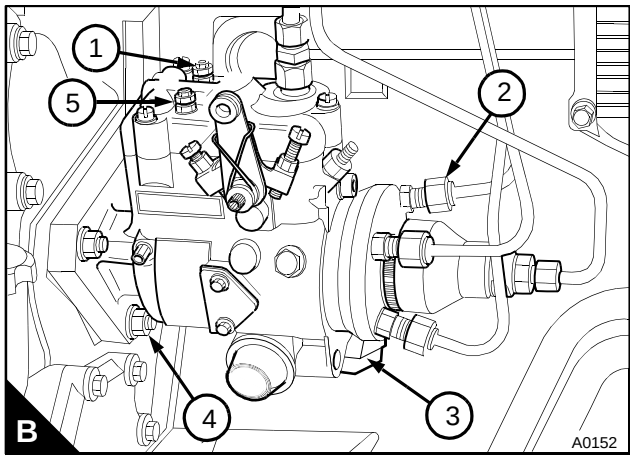
5 Déposer les tuyaux haute et basse pression. Débrancher les connexions de l'aide au démarrage à froid (B3) et le solénoïde d'arrêt électrique (B1) (B5) de la pompe d'injection. Débrancher la tige de commande

Attention : *Etaler un chiffon non pelucheux entre la face du pignon de la pompe d'injection et le carter de distribution pour s'assurer que les fixations du pignon sur le moyeu (A2) (A7) ne tombent pas dans le carter de distribution. Si cela se produit, il faudra déposer le couvercle du carter de distribution.*

6 Déposer la vis torx (A7) et les trois vis Allen (A2). Dégager le pignon de la pompe d'injection du moyeu de la pompe.

7 Déposer les écrous (B4) de la bride de pompe d'injection et déposer la pompe. Ne pas endommager la pige de calage lors de la dépose de pompe.





Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Pige de calage pour pompes d'injection Stanadyne	27610033	Outil pour vis torx de retenue de pignon de commande de pompe d'injection	27610122

Attention : *Le moteur doit être réglé avec le cylindre No. 1 au PMH de sa course de compression avant de poser la pompe. Si le vilebrequin doit être tourné, la pompe doit être posée provisoirement, sans quoi le pignon de commande desserré pourrait endommager le carter de distribution.*

1 Poser un joint neuf (A1) sur le carter de distribution. Poser un joint torique neuf (A2) sur la pompe d'injection. Les pompes d'injection DB4 sont dotées d'un joint en caoutchouc à section carrée au lieu d'une section ronde. Lorsqu'un joint en caoutchouc est posé, il est inutile de poser un joint neuf.

2 Lubrifier légèrement le joint torique à l'huile de graissage moteur propre et mettre la pompe en place sur le carter de distribution.

3 Mettre la pompe d'injection en position sur les trois goujons dans le carter de distribution et poser les écrous à collerette.

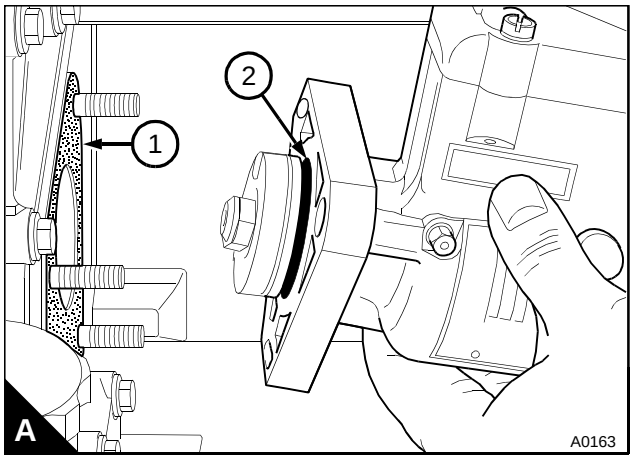
4 Serrer les écrous à collerette de la pompe d'injection à 19 Nm (14 lbf ft) 1,94 kgf m.

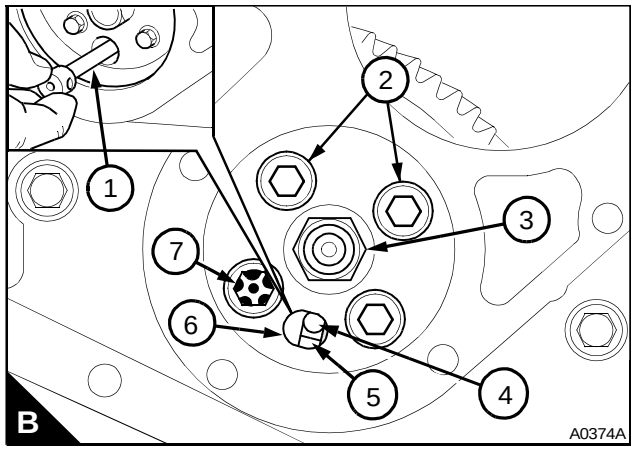
Attention : *Ne pas déposer l'écrou (B3) de l'arbre de commande de la pompe d'injection. Le moyeu de la pompe est monté sur l'arbre en usine pour assurer que la pompe d'injection est à la position correcte pour le calage. Si le moyeu est déposé, il devra être réaligné précisément sur la pompe à l'aide d'un équipement spécial disponible auprès des distributeurs Perkins.*

5 Poser le pignon de la pompe d'injection contre le moyeu de la pompe. La vis torx (B7) et les trois vis Allen (B2) pour le pignon de commande de pompe d'injection doivent être au centre des fentes pour l'élimination du jeu entre dents. Serrer les vis de fixation à la main uniquement.

Note : Le pignon de pompe d'injection dans le carter de distribution ne se monte que dans une position. Le pignon comporte les lettres C et M à l'avant lorsqu'il est engrené.

6 Insérer la pige de calage (B1) dans le trou (B6) du pignon de pompe d'injection et dans la fente du moyeu (B5) jusqu'à ce qu'elle puisse être complètement enfoncée dans le trou (B4) pratiqué dans le corps de pompe d'injection. Si la pige de calage ne peut pas être enfoncée complètement dans le corps de pompe, vérifier que le moteur est réglé correctement avec le cylindre No. 1 au PMH de sa course de compression, voir Opération 8-1.





suite

Attention : *Le pignon de pompe d'injection doit être posé sur le moteur avant de tourner le vilebrequin.*

7 Tourner soigneusement le pignon dans le sens contraire des aiguilles d'une montre à la main (C1) pour éliminer le jeu entre dents entre le pignon intermédiaire et le pignon de pompe d'injection. Ne pas tourner le vilebrequin ou l'arbre de pompe d'injection. Serrer les vis de fixation à 27 Nm (20 lbf ft) 2,8 kgf m.

8 Déposer la pige de calage.

9 Poser le couvercle de pignon du couvercle sur le carter de distribution.

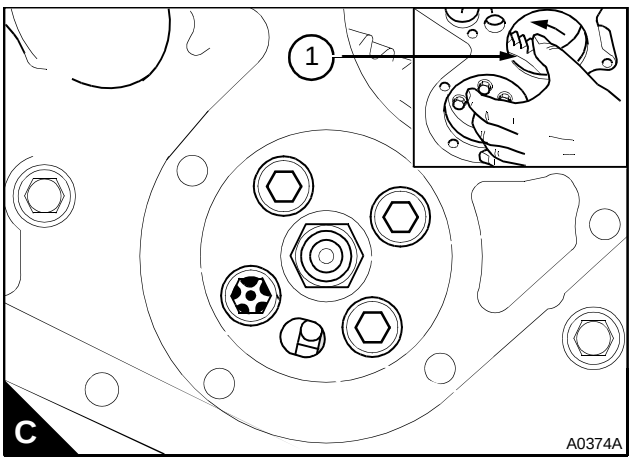
Attention : *Ne pas serrer les écrous de raccord des tuyaux haute pression à un couple supérieur à celui recommandé. En cas de fuite à l'écrou de raccord, s'assurer que le tuyau est correctement aligné sur l'entrée de l'injecteur. Ne pas serrer davantage l'écrou de raccord de l'injecteur, car cela peut provoquer une restriction à l'extrémité du tuyau. Cela peut affecter le débit de carburant.*

10 Poser tous les tuyaux. Raccorder la tige de commande de la pompe d'injection. Poser les cables et la connexion de l'aide au démarrage à froid et du solénoïde d'arrêt électrique sur la pompe. Veiller à utiliser une clé pour empêcher les sorties de la pompe de bouger lors de la pose des tuyaux haute pression et serrer les écrous de raccord à 27 Nm (20 lbf ft) 2,8 kgf m.

11 Eliminer l'air du circuit d'alimentation, voir Opération 11-21.

12 Poser le cache-culbuteurs.

13 Faire tourner le moteur à sa température de fonctionnement normale, et contrôler l'étanchéité.



Purge d’air du circuit d’alimentation **Opération 11-21**

Si de l'air pénètre dans le circuit d'alimentation, il faut l'éliminer avant de pouvoir mettre le moteur en marche.

De l'air peut pénétrer dans le circuit si :

- Le réservoir de carburant se vide pendant le fonctionnement normal.
- Les tuyaux de carburant basse pression sont débranchés.
- Une partie du circuit de carburant basse pression fuit pendant la marche du moteur.

Pour éliminer l'air du circuit d'alimentation, procéder comme suit :

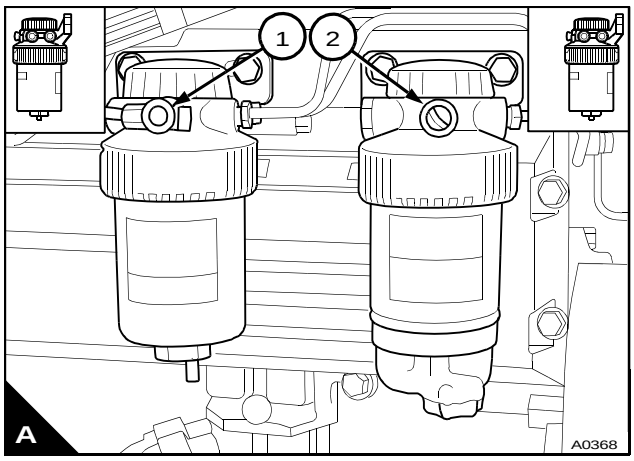
La pompe d'injection n'est pas dotée de vis de purge. L'air est habituellement éliminé de la pompe automatiquement.

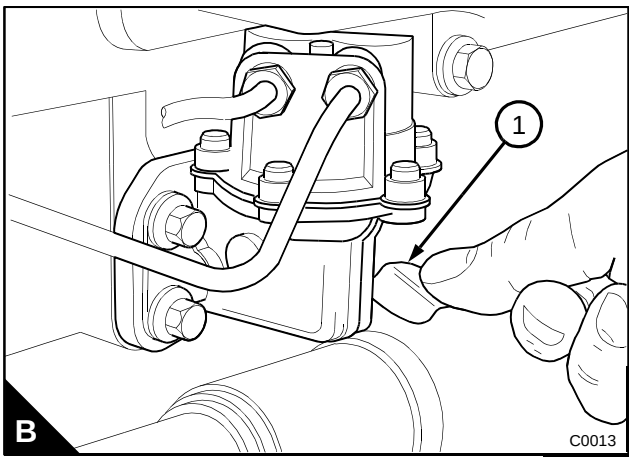
Attention : *Si le circuit d'alimentation est vide ou si la (les) cartouche(s) du filtre à carburant a (ont) été remplacée(s), l'air doit être éliminé du circuit d'alimentation, et en particulier de la pompe d'injection.*

1 Desserrer le bouchon de purge sur la tête de filtre du pré-filtre (A2). Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation (B1) jusqu'à ce que du carburant exempt d'air s'écoule du bouchon de purge. Resserrer le bouchon de purge.

Note : Si la came d'entraînement de la pompe d'alimentation est au point de levée maximum, il ne sera pas possible d'actionner le levier d'amorçage. Dans ce cas, il faudra tourner le vilebrequin d'un tour.

2 Desserrer le purgeur (A1) sur le dessus de la tête de filtre. Actionner le levier d'amorçage (B1) de la pompe d'alimentation jusqu'à ce que du carburant exempt d'air s'écoule du bouchon de purge. Resserrer le bouchon de purge.





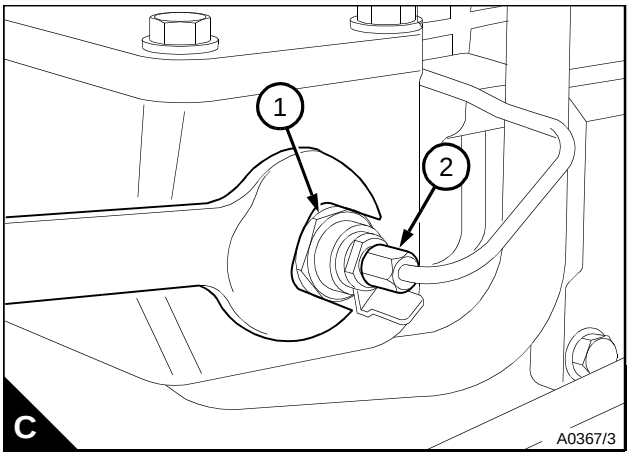
suite

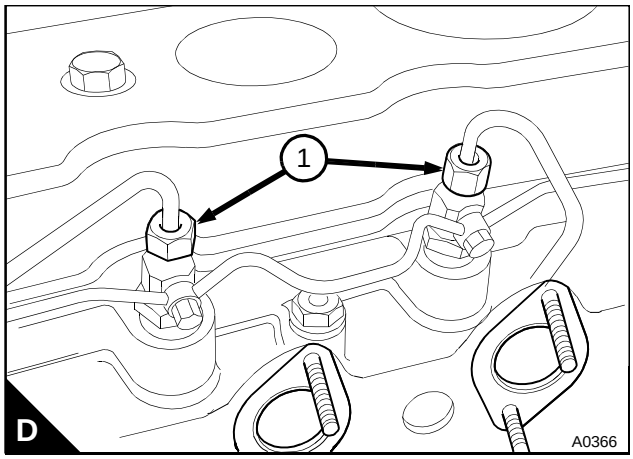
Attention : *Utiliser une clé pour empêcher l'aide au démarrage à combustion (C1) de bouger lors du desserrage ou du serrage de l'écrou de raccord (C2).*

3 Desserrer l'écrou de raccord (C2) de l'aide au démarrage à combustion et actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation jusqu'à ce que du carburant exempt d'air s'écoule du raccord. Serrer l'écrou de raccord sur l'aide au démarrage.

Attention : *Ne pas serrer les écrous de raccord des tuyaux haute pression à un couple supérieur à celui recommandé. En cas de fuite à l'écrou de raccord, s'assurer que le tuyau est correctement aligné sur l'entrée de l'injecteur. Ne pas serrer davantage l'écrou de raccord de l'injecteur, car cela peut provoquer une restriction à l'extrémité du tuyau. Cela peut affecter le débit de carburant.*

4 Desserrer les raccords haute pression sur deux des injecteurs (D1).





Attention : *La pompe d'injection, la batterie et le démarreur risquent d'être endommagés si le démarreur est actionné excessivement pour éliminer l'air du circuit d'alimentation.*

5 Mettre le commutateur du circuit électrique en position de marche. S'assurer que la commande d'arrêt manuelle, le cas échéant, est en position de marche. Actionner le démarreur jusqu'à ce que du carburant exempt d'air s'écoule par les raccords des tuyaux. Serrer les raccords des tuyaux haute pression à 27 Nm (20 lbf ft) 2,8 kgf m. Ramener le commutateur en position d'arrêt.

6 Le moteur est maintenant prêt à démarrer.

Attention : *Faire tourner le moteur à bas régime de ralenti pendant un minimum de cinq minutes immédiatement après avoir éliminé l'air du circuit d'alimentation. Ceci assure que la pompe est exempte d'air et protège les pièces internes de la pompe contre les dégâts occasionnés par un contact métal sur métal.*

Note : Si le moteur fonctionne correctement pendant quelques instant puis s'arrête ou tourne irrégulièrement, vérifier s'il n'y a pas d'air dans le circuit d'alimentation. Si de l'air est présent dans le circuit d'alimentation, il y a probablement une fuite dans le circuit basse pression.

12

Circuit de refroidissement

Informations générales

Note : Se reporter à "Schéma de la circulation du liquide de refroidissement" à la page 202 pour les références aux illustrations.

Du fond du radiateur, le liquide de refroidissement (A4) passe par la pompe de liquide de refroidissement centrifuge posée sur l'avant du carter de distribution pour assister la circulation du liquide de refroidissement dans le circuit.

La pompe est entraînée par une courroie trapézoïdale depuis la poulie de vilebrequin.

De la pompe, le liquide de refroidissement passe par une durit en caoutchouc à un conduit sur le côté gauche du bloc-cylindres et à l'entrée du refroidisseur d'huile de type cassette. Le liquide de refroidissement traverse le refroidisseur d'huile et il est renvoyé au côté admission de la pompe de liquide de refroidissement centrifuge.

Le liquide de refroidissement (A6) va du passage au bloc-cylindres à travers deux trous aménagés dans la pièce de fonderie du bloc-cylindres.

Le liquide circule autour des cylindres et monte dans la culasse, à travers une série de trous de gros diamètre. Un petit trou prévu à l'arrière du bloc-cylindres évite la formation de poches d'air.

Le liquide de refroidissement sort de la culasse par l'avant et passe, par une durit courte, au boîtier de thermostat. Quand le moteur est froid, le thermostat est complètement fermé (A1) et le liquide de refroidissement (A5) passe directement par un clapet de dérivation dans le thermostat pour aller au côté admission de la pompe de liquide de refroidissement.

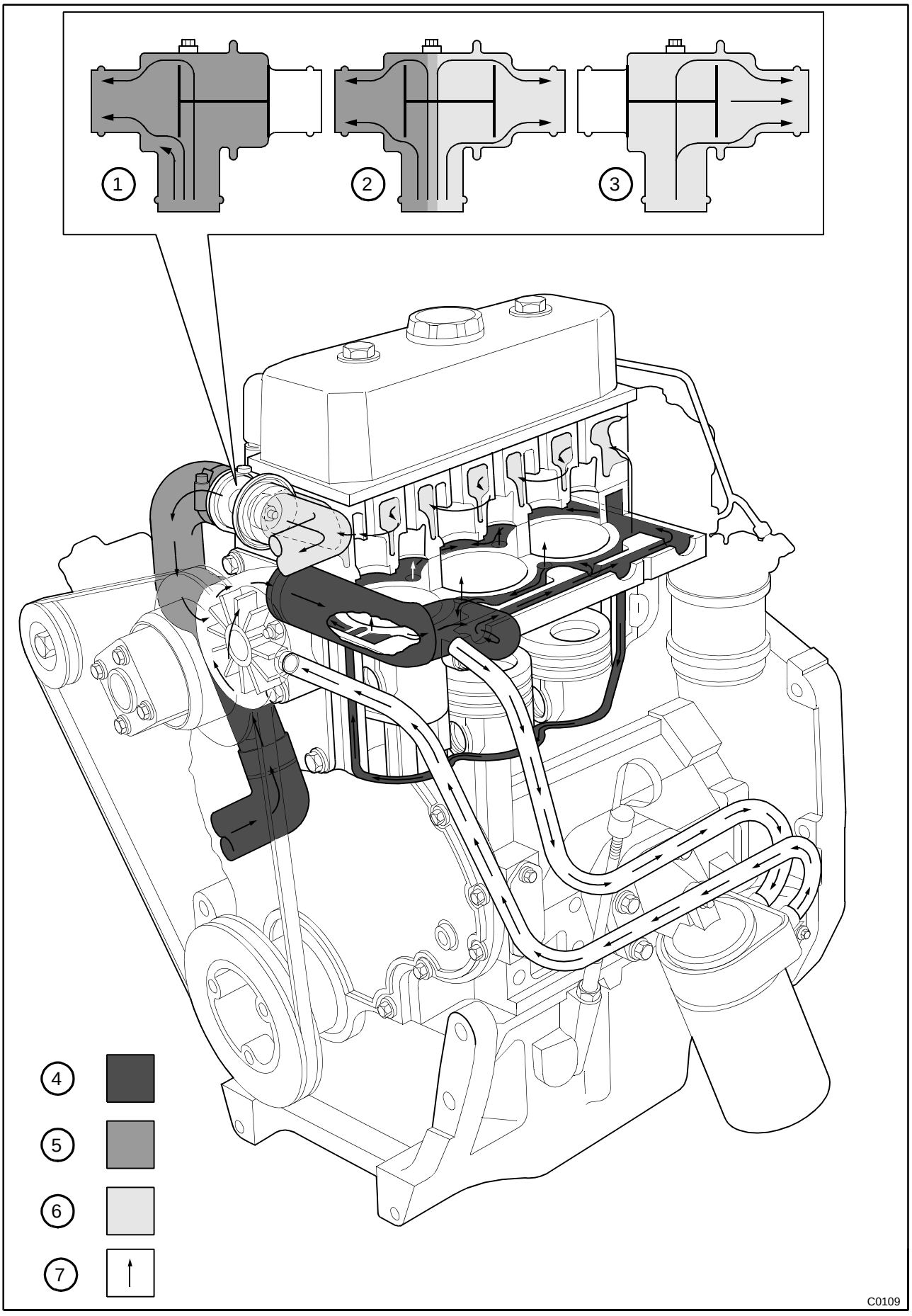
Quand le moteur s'échauffe, le thermostat commence à s'ouvrir (A2) et une partie du liquide de refroidissement passe à la partie supérieure du radiateur.

Quand le moteur atteint sa température normale de fonctionnement, le thermostat s'ouvre complètement (A3). Quand le thermostat est ouvert (A3), le clapet de dérivation se ferme et le liquide de refroidissement passe à la partie supérieure du radiateur.

Le thermostat maintient la température de fonctionnement correcte du moteur en équilibrant le passage du liquide par la dérivation et son passage direct à la partie supérieure du radiateur.

L'air circulant à travers les ailettes du radiateur refroidit le liquide lors de son passage à travers le radiateur. Le liquide de refroidissement quitte le radiateur par la durit inférieure qui le reconduit à la pompe de liquide de refroidissement.

Schéma de la circulation du liquide de refroidissement



Thermostat

Le thermostat est logé dans un boîtier étanche en laiton ou en plastique et maintenu en position par trois durits : La durit d'entrée supérieure de radiateur, la durit de dérivation à la pompe de liquide de refroidissement et la durit de sortie de la culasse. Le boîtier de thermostat peut être monté en position horizontale (A) ou en position verticale (B) selon l'application dans laquelle est utilisé le moteur.

Si le thermostat ne fonctionne pas correctement, l'ensemble complet doit être remplacé.

Dépose et repose **Opération 12-1**

Dépose

1 Vidanger le circuit de refroidissement jusqu'à ce que le niveau de liquide soit au-dessous du thermostat.

2 Défaire les colliers des trois raccords de durits de thermostat. Débrancher le thermostat des durits.

Repose

1 Vérifier que les raccords de durit sont propres et que le clapet de sécurité monté à l'intérieur du clapet de thermostat est libre.

Attention : *La bride (A2) ou (B1) sur le boîtier de thermostat en laiton doit être vers le raccord du radiateur, quand le thermostat est en place. Si l'ensemble est monté incorrectement, le moteur surchauffera car le liquide de refroidissement ne circulera pas à travers le radiateur.*

2 Positionner le thermostat en laiton neuf sur les trois durits ; si le thermostat en laiton est monté horizontalement (A), s'assurer que la vis de purge (A1) est en haut. Si le thermostat est monté en position verticale (B), s'assurer que la bride du corps du thermostat est en haut (B1) et qu'elle est raccordée à la durit de radiateur.

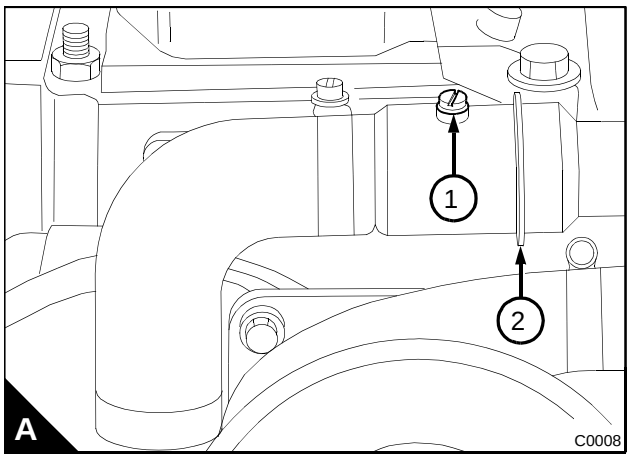
Attention : *Si le thermostat en laiton est monté horizontalement, il est important d'éliminer l'air du circuit de refroidissement quand on fait le plein de liquide. S'assurer que la vis de purge (A1) demeure desserrée jusqu'au moment ou l'on doit la serrer. Quand du liquide de refroidissement exempt de bulles d'air s'écoule de l'orifice de purge, serrer la vis de purge à 3-4 Nm (2-3 lbf ft).*

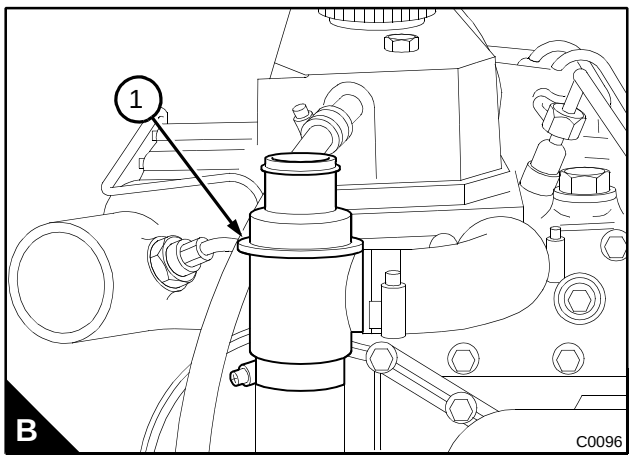
3 Si un thermostat en plastique est posé, raccorder les durits de radiateur, du moteur et de la pompe aux sorties correctes identifiées par les flèches sur le corps du thermostat.

Note : Si un thermostat en plastique est posé, il n'est pas nécessaire d'éliminer l'air du boîtier de thermostat car il n'y a pas de vis de purge.

4 Serrer les trois colliers de durits.

5 Remplir le circuit de refroidissement, voir Opération 12-3.





Contrôle **Opération 12-2**

Attention : *Si le thermostat ne fonctionne pas correctement, il faut le remplacer. Ne pas tenter de modifier les réglages.*

1 Suspendre le thermostat dans un récipient approprié rempli de liquide de refroidissement.

2 Chauffer progressivement le liquide. Utiliser un thermomètre pour vérifier la température à laquelle le clapet du thermostat commence à s'ouvrir et celle à laquelle il s'ouvre complètement. La température correcte est indiquée dans les caractéristiques et dimensions du "Thermostat" à la page 26.

Remplissage du circuit de refroidissement

Remplissage et purge du système **Opération 12-3**

Avertissement ! *Ne pas déposer le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement lorsque le moteur est chaud et que le circuit est sous pression car du liquide de refroidissement brûlant et dangereux peut s'en échapper.*

Attention : *Voir "Spécification du liquide de refroidissement" au Chapitre 5 du Livret d'entretien pour les détails concernant le liquide de refroidissement correct à utiliser dans le circuit de refroidissement. Si du liquide doit être ajouté dans le circuit en service, le liquide ajouté doit être le même mélange que celui utilisé pour remplir le circuit. Laisser le moteur refroidir avant d'ajouter du liquide de refroidissement.*

Note : Afin d'éliminer l'air du circuit, le liquide de refroidissement doit être ajouté très lentement.

1 Déposer soigneusement le bouchon de remplissage du circuit de refroidissement.

2 Remplir le circuit de refroidissement jusqu'à ce que le liquide de refroidissement atteigne le bas du tube de remplissage.

3 Si une vis de purge (A1) est posée dans la culasse, la desserrer.

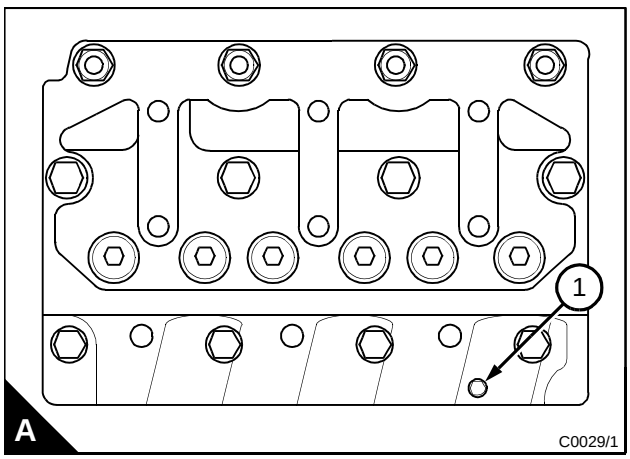
Note : Les anciennes culasses ne comportaient pas de vis de purge.

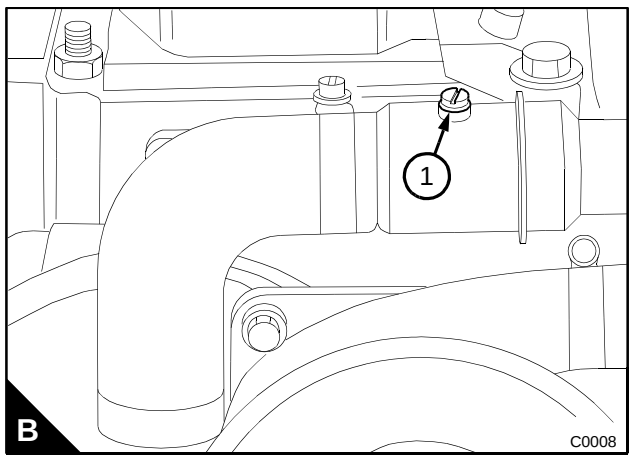
4 Quand du liquide de refroidissement exempt de bulles d'air s'écoule de l'orifice de purge, serrer la vis de purge à 3-4 Nm.

5 Eliminer l'air du thermostat si nécessaire.

Si l'ensemble thermostat en laiton est monté à l'horizontale comme illustré en (B), desserrer la vis de purge (B1) sur le dessus de l'ensemble thermostat jusqu'au moment où l'on doit la serrer.

6 Quand du liquide de refroidissement exempt de bulles d'air s'écoule de l'orifice de purge, serrer la vis de purge dans l'ensemble thermostat à 3-4 Nm.





suite

Notes :

- Il ne sera pas nécessaire d'éliminer l'air de l'ensemble thermostat si :
- L'ensemble thermostat en laiton est monté à la verticale.
- Un ensemble thermostat en plastique est monté.

7 Déposer soigneusement le bouchon de remplissage et ajouter du liquide de refroidissement jusqu'à ce que le niveau atteigne le bas du tube de remplissage. Remettre le bouchon de remplissage en place.

8 Mettre le moteur en marche. Laisser le moteur tourner à 1750 tr/min pendant deux minutes. Arrêter le moteur et le laisser refroidir.

9 Répéter les étapes 3, 4, 5, 6 et 7.

10 Mettre le moteur en marche. Laisser le moteur tourner au ralenti accéléré jusqu'à ce qu'il atteigne sa température de fonctionnement normale. Arrêter le moteur et le laisser refroidir.

11 Répéter les étapes 3, 4, 5, 6 et 7 jusqu'à ce que l'air soit éliminé du circuit de refroidissement.

Pompe de liquide de refroidissement

Dépose **Opération 12-4**

Note : Une petite quantité de liquide de refroidissement à la surface du joint de face à l'intérieur de la pompe de liquide de refroidissement est normal. Elle a pour objet d'assurer la lubrification du joint. Un orifice est ménagé dans le corps de la pompe à eau pour permettre l'évacuation du liquide. De petites quantités de liquide de refroidissement peuvent être vues sortir par intermittence de l'orifice pendant le fonctionnement du moteur. Des traces de faible écoulement par cet orifice ne signifient pas que la pompe est défectueuse. Les taches ou la présence intermittente de gouttes de liquide de refroidissement au niveau de l'orifice correspondent au fonctionnement normal de la pompe.

1 Déposer le ventilateur, voir Opération 12-8.

2 Déposer la courroie de ventilateur, voir Opération 14-3.

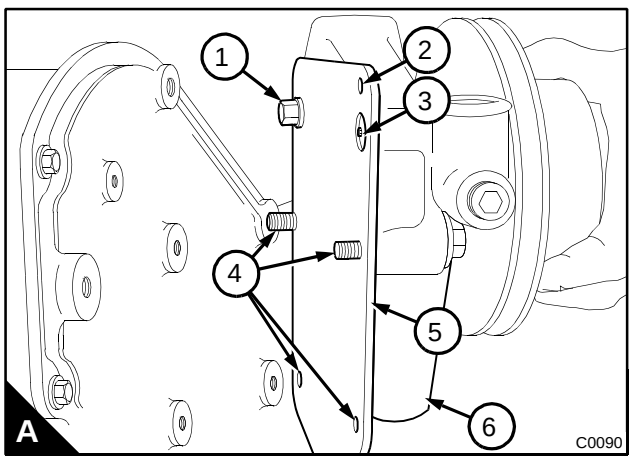
3 Débrancher les raccords de durits de la pompe de liquide de refroidissement.

4 Déposer les quatre vis à collerette de la poulie de pompe de liquide de refroidissement et déposer la poulie du moyeu.

5 Déposer les cinq vis de fixation (A4) et (A2) de la pompe sur le carter de distribution et déposer la pompe du moteur.

6 S'il est nécessaire de déposer la plaque adaptatrice (A5) du corps de pompe (A6), desserrer l'écrou et le boulon (A1) ainsi que la vis Allen (A3).

Note : Si la pompe doit être démontée, il sera nécessaire d'utiliser un extracteur pour dissocier le moyeu de poulie de l'arbre de la pompe.



Repose — Opération 12-5

Exigences spéciales

Produits consommables			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
POWERPART Threadlock (pipe) (produit anti-desserrage pour tuyauteries)	27610033	POWERPART Jointing compound (pâte à joint)	27610122

1 Si la plaque adaptatrice (A5) a été déposée, nettoyer soigneusement les plans de joint de la plaque adaptatrice (A5) et du corps de la pompe de liquide de refroidissement (A6). Appliquer un cordon étroit de POWERPART Jointing compound (pâte à joint) sur le plan de joint de la pompe de liquide de refroidissement. Poser un joint neuf entre la plaque adaptatrice et le corps de la pompe de liquide de refroidissement. Reposer la plaque adaptatrice. Enlever les bavures de pâte à joint.

2 Reposer l'écrou et le boulon (A1) et serrer l'écrou à 44 Nm (33 lbf ft) 4,5 kgf m. Serrer la vis Allen (A3).

3 Nettoyer soigneusement les faces de contact du carter de distribution et de la partie arrière de la plaque adaptatrice.

4 Appliquer du POWERPART Thread lock (pipe) (produit anti-desserrage pour tuyauteries) aux trois premiers filetages des quatre vis de fixation (A4). Mettre les vis en position sur le corps de pompe et la plaque adaptatrice.

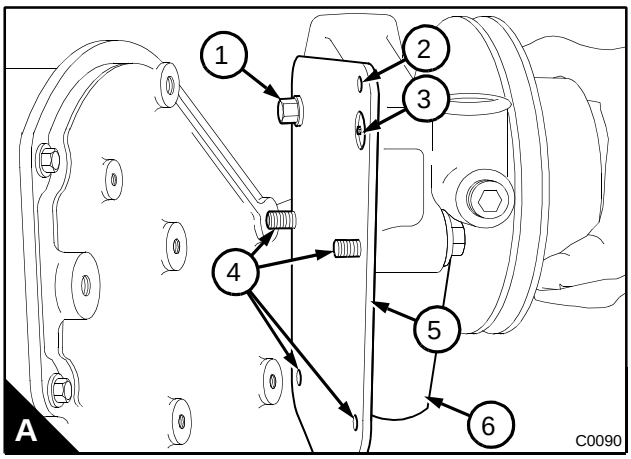
5 Reposer la pompe de liquide de refroidissement sur le carter de distribution et serrer les cinq vis de fixation à 44 Nm (33 lbf ft) 4,5 kgf m.

6 Mettre la poulie en place sur le moyeu de l'arbre de commande de la pompe et serrer les quatre vis de fixation M8 à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m pour immobiliser la poulie sur le moyeu.

7 Raccorder les durits à la pompe de liquide de refroidissement et serrer les colliers.

8 Reposer la courroie de ventilateur, voir Opération 14-3.

9 Reposer le ventilateur, voir Opération 12-8.



Exigences spéciales

Outils spéciaux			
Description	**Référence**	**Description**	**Référence**
Extracteur	21825565	Adaptateurs (pour utilisation avec l'extracteur)	21825568

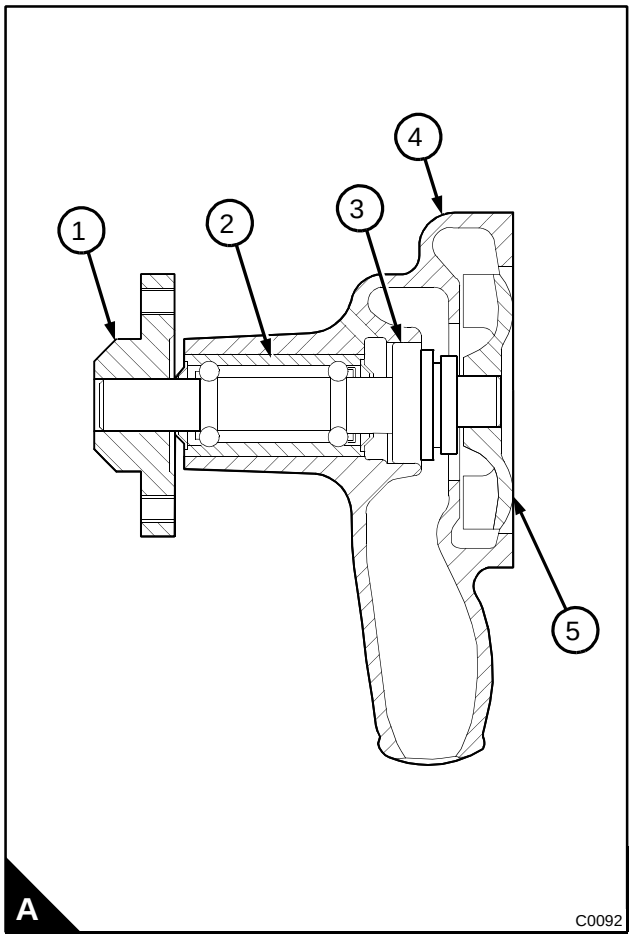
1 Déposer la pompe de liquide de refroidissement (A4) du moteur, voir Opération 12-4.

2 Extraire le moyeu (A1) avec l'extracteur et les adaptateurs.

3 Soutenir l'extrémité poulie du corps de pompe. A l'aide d'un adaptateur approprié et d'une presse, pousser l'ensemble roulement et arbre (A2) à travers le rotor (A5) et le joint de liquide de refroidissement (A3). Continuer de pousser jusqu'à ce que l'ensemble constitué par l'arbre et le roulement soit sorti du corps de pompe.

4 Mettre au rebut le rotor et l'ensemble arbre et roulement. Déposer et mettre au rebut le joint de liquide de refroidissement.

5 Nettoyer le corps de pompe avec un liquide de nettoyage sûr approprié. Vérifier que le corps de pompe n'est pas fissuré.



Remontage **Opération 12-7**

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Retainer (oil tolerant) (produit de retenue résistant à l'huile)	21820603

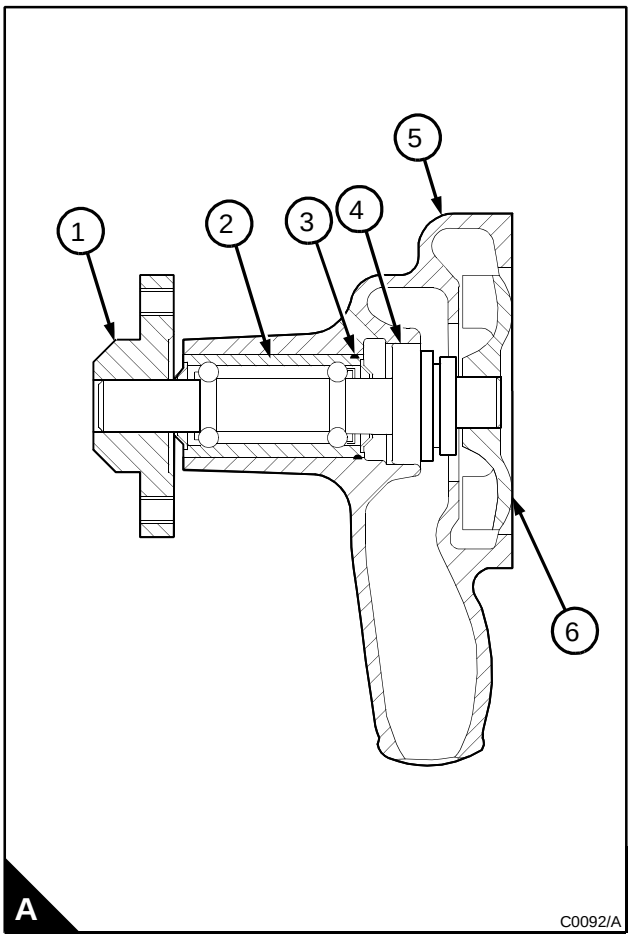
Notes :

- Le kit de réparation de pompe de liquide de refroidissement contient un ensemble roulement et arbre, un joint de liquide de refroidissement et un rotor.
- Le roulement est du type graissé par le fabricant et scellé à vie. Ce roulement ne nécessite aucun entretien.

1 Soutenir l'extrémité rotor du corps de pompe. Appliquer un cordon étroit (A3) de POWERPART Retainer (produit de retenue résistant à l'huile) sur la face de la bague extérieure de roulement (A2).

2 Mettre l'ensemble roulement et arbre en position sur le corps de pompe (A5). Le plus petit diamètre de l'arbre doit être introduit en premier dans le corps de pompe. A l'aide d'un adaptateur approprié portant sur la bague extérieure du roulement, et d'une presse, enfoncer l'ensemble roulement et arbre dans le corps de pompe, jusqu'à ce que la bague extérieure du roulement soit de niveau avec l'extrémité poulie du corps de pompe. Ne pas exercer de pression sur l'extrémité de l'arbre car cela endommagerait le roulement. Enlever l'excédent de produit de retenue.

3 Soutenir l'extrémité poulie du corps de pompe et poser un joint de liquide de refroidissement neuf (A4) en procédant de la façon suivante :



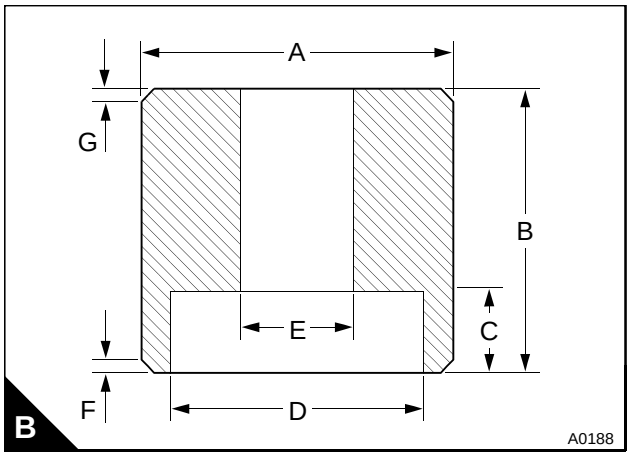
suite

Attention : *Il est important d'utiliser uniquement l'outil indiqué en (B) pour adapter le joint de liquide de refroidissement neuf.*

Le joint de liquide de refroidissement a un ajustement serré sur l'arbre et il faut utiliser l'outil approprié pour adapter le joint correctement.

L'outil en question doit être confectionné à partir d'une barre d'acier doux, aux cotes illustrées en (B) et indiquées ci-dessous :

A 44,0 mm (1.73 in)
B 40,0 mm (1.57 in)
C 11,6 mm (0.46 in)
D 37,3 mm (1.47 in)
E 16,1 mm (0.63 in)
F 1,00 mm (0.04 in) à 45°
G 2,00 mm (0.08 in) à 45°



Les cotes de l'outil de pose du joint de liquide de refroidissement assureront que le joint aura la longueur correcte une fois installé. L'outil empêchera par ailleurs la déformation axiale du joint quand il est adapté sur l'arbre.

Note : Ne pas graisser le joint. Il est important que le joint ne soit pas contaminé par l'huile ou la graisse et, si on doit le manipuler, il faut le tenir par le bord de la bride. Prendre soin de ne pas endommager l'anneau de produit d'étanchéité vert appliqué au corps du joint de liquide de refroidissement, derrière la bride du joint.

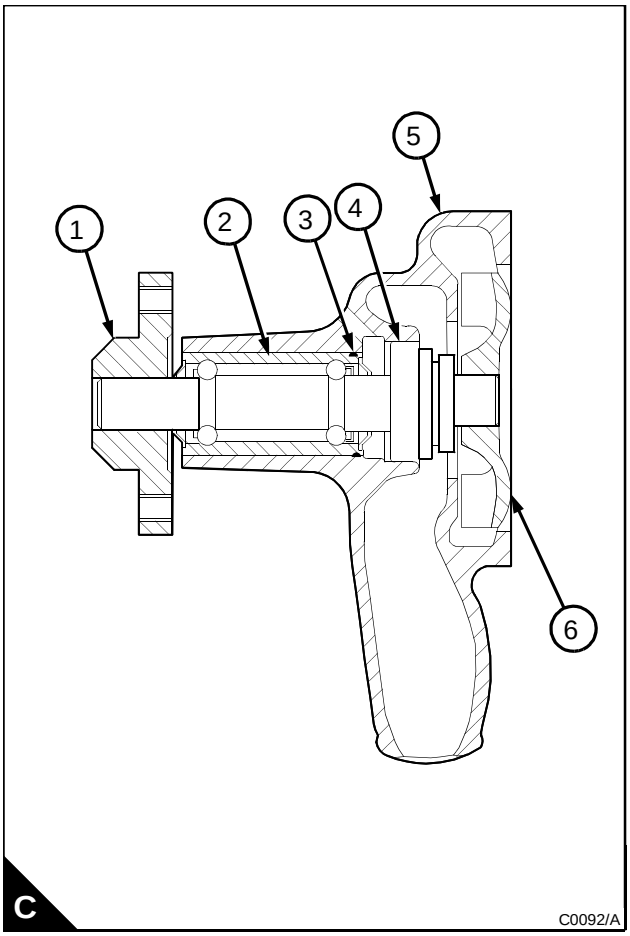
4 Vérifier qu'il n'y a pas d'arêtes vives sur le bord de l'arbre et mettre le joint en position à l'extrémité de l'arbre. S'assurer que l'anneau de produit d'étanchéité est bien vers le roulement. A l'aide de l'outil confectionné précédemment, enfoncer le joint sur l'arbre jusqu'à ce que la surface inférieure de la bride du joint soit en contact total avec le corps de pompe. Continuer d'appliquer la force pendant une dizaine de secondes pour assurer que le joint reste en position quand on cesse de forcer.

suite

5 Soutenir l'extrémité poulie de l'arbre et enfoncer à la presse le rotor neuf (C6) sur l'arbre, jusqu'à ce que la partie arrière du rotor soit exactement de niveau avec l'arrière du corps de la pompe de liquide de refroidissement. Cela assurera le jeu correct entre les pales du rotor et le corps de la pompe. Tourner l'arbre pour vérifier la liberté de mouvement du rotor.

6 Appliquer un cordon étroit de POWERPART Retainer (oil tolerant) (produit de retenue résistant à l'huile) sur l'arbre de la pompe. Soutenir l'extrémité rotor de l'arbre et enfoncer à la presse le moyeu sur l'arbre jusqu'à ce que l'extrémité de l'arbre soit au ras de la face avant du moyeu. Eliminer tout excédent de produit de retenue.

7 Reposer la pompe de liquide de refroidissement sur le moteur, voir Opération 12-5.



Ventilateur

Dépose et repose — Opération 12-8

Dépose

Déposer les quatre vis de fixation et déposer le ventilateur. Si nécessaire, poser les vis pour retenir l'entretoise du ventilateur et la poulie sur le moyeu.

Repose

Nettoyer soigneusement l'arrière du ventilateur, à l'emplacement où il s'adapte sur l'entretoise. S'assurer également que toute la peinture a été enlevée de cette surface. Mettre la poulie en place sur le moyeu et poser l'entretoise sur la poulie. Nettoyer la face avant de l'entretoise de ventilateur. Poser le ventilateur et serrer les vis de fixation à 22 Nm (16 lbf ft) 2,2 kgf m.

Page laissée intentionnellement en blanc

13

Volant moteur et carter de volant

Description générale

Le volant en acier est équipé d'une couronne de démarreur en acier trempé. Le carter de volant est normalement en fonte.

Volant

Dépose et repose — Opération 13-1

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Retainer (oil tolerant) (produit de retenue résistant à l'huile)	21820603

Avertissement ! *Le volant est très lourd, utiliser un appareil de levage ou demander de l'aide pour le soulever avant de déposer ses fixations.*

Dépose

1 Déposer deux vis de fixation diamétralement opposées du volant et les remplacer provisoirement par deux goujons de guidage par mesure de sécurité lors de la dépose et de la repose du volant.

2 Déposer le reste des vis de fixation et les rondelles et déposer le volant.

3 Vérifier que le volant et la couronne ne sont pas endommagés et les remplacer si nécessaire.

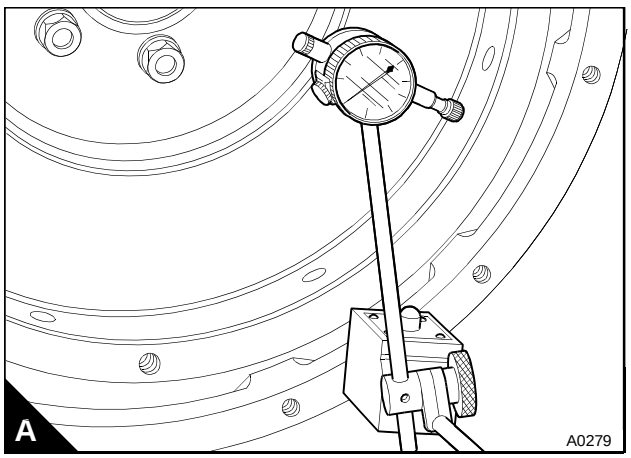
Repose

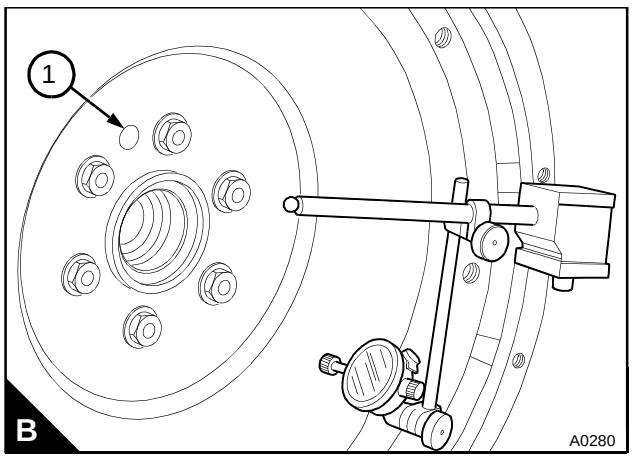
1 S'assurer que les faces de positionnement du vilebrequin et du volant sont propres et exemptes de dommages.

2 Poser provisoirement deux goujons de guidage dans des trous diamétralement opposés du flasque de vilebrequin par mesure de sécurité lors de la repose du volant. Adapter le volant sur les goujons de guidage, s'assurer que le trou (B1) du pion de centrage dans le flasque du vilebrequin est en position correcte. Appliquer du POWERPART Retainer (oil tolerant) (produit de retenue résistant à l'huile) aux trois premiers filetages des vis de fixation et poser quatre vis de fixation et leurs rondelles. Retirer les goujons de guidage et poser le reste des vis de fixation avec leurs rondelles. Serrer les vis de fixation à 105 Nm (77 lbf ft) 10,7 kgf m.

3 Contrôler la concentricité du volant moteur avec un comparateur à cadran (A). La lecture maximale doit être inférieure à 0,30 mm (0.012 in).

4 Contrôler l'alignement de la face du volant (B). Il ne doit pas être supérieur à 0,03 mm (0.001 in), indication maximum du comparateur pour chaque portion de 25 mm (1.0 in) de rayon du volant, de l'axe du vilebrequin au palpeur du comparateur. Pendant ce contrôle, maintenir le vilebrequin poussé vers l'avant pour supprimer l'effet du jeu axial du vilebrequin.





Couronne de démarreur

Dépose et repose — Opération 13-2

Dépose

Avertissement ! *Porter des lunettes de sécurité pendant cette opération.*

Avant de déposer la couronne, vérifier la position du chanfrein sur les dents. Pour déposer la couronne, la casser avec un marteau et un burin. Prendre garde de ne pas endommager le volant pendant cette opération.

Repose

La couronne doit être chauffée pour être montée sur le volant. Lorsqu'on pose une couronne neuve, prendre garde de ne pas la chauffer à plus de 250 °C (480 °F). S'assurer que le chanfrein sur les dents de la couronne est orienté dans le bon sens.

Carter de volant

Dépose et repose — Opération 13-3

Avertissement ! *Le carter de volant est lourd, utiliser un appareil de levage ou demander de l'aide pour le soulever avant de déposer ses fixations.*

Dépose

1 Déposer le démarreur, voir Opération 14-6, et le volant, voir Opération 13-1.

2 Desserrer les six vis de fixation et les deux vis Allen. Frapper le volant avec précaution à l'aide d'une massette en plastique pour le déposer des pions de centrage.

Repose

1 Vérifier que la face arrière du bloc-cylindres et les faces du carter sont propres et exemptes de dégâts. S'assurer que les pions de centrage sont montés correctement.

2 Adapter le carter sur les pions et serrer les vis de fixation et les deux vis Allen à 44 Nm (32 lbf ft) 4,5 kgf m.

3 Reposer le volant, voir Opération 13-1, et le démarreur, voir Opération 14-6.

14

Equipement électrique

Alternateurs

Description générale

L'alternateur est entraîné par la poulie de vilebrequin, par l'intermédiaire d'une courroie simple.

L'alternateur Magneti Marelli A127 est muni d'un régulateur incorporé monté à l'arrière. Le régulateur de l'alternateur Magneti Marelli A127 comprend le porte-balais en tant que pièce intégrée. Le régulateur est scellé et ne peut être réparé.

Précautions

Pour éviter d'endommager les diodes et les résistances, les précautions suivantes doivent être prises :

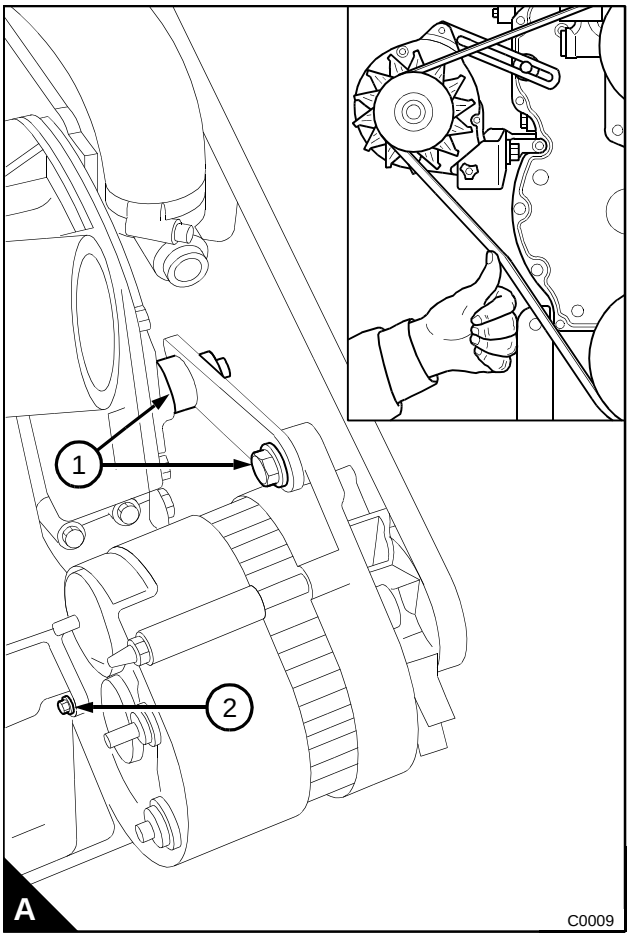
- Ne pas débrancher la batterie pendant le fonctionnement du moteur. Cela causerait une pointe de tension dans le circuit de charge de l'alternateur, ce qui endommagerait immédiatement les diodes ou les transistors.
- Ne pas débrancher un fil électrique avant que le moteur soit arrêté et tous les commutateurs électriques en position ouverte.
- Ne pas causer de court-circuit en connectant des fils électriques aux bornes incorrectes. Les fils électriques ne doivent être connectés qu'aux bornes correctes. Un court-circuit ou une mauvaise connexion entraînant une inversion de polarité causera immédiatement des dégâts permanents aux diodes et aux transistors.
- Ne pas raccorder une batterie au système avant d'en avoir vérifié la polarité et la tension.
- Ne pas vérifier le passage du courant avec un contact à l'étincelle, car cela endommagerait les transistors.

Contrôle des courroies d'entraînement **Opération 14-1**

1 Remplacer la courroie si elle est usée ou endommagée.

2 L'état de la courroie doit être vérifié aux intervalles indiqués dans le Livret d'entretien. Remplacer la courroie si elle est fendillée ou contaminée par de l'huile ou de la graisse.

3 Pour contrôler la tension, exercer une pression avec le pouce (A) au centre du brin le plus long et vérifier la flèche. Sous une pression modérée de 45 N (10 lbf) 4,5 kgf, la flèche correcte de la courroie est de 10 mm ($^3/_8$ in).



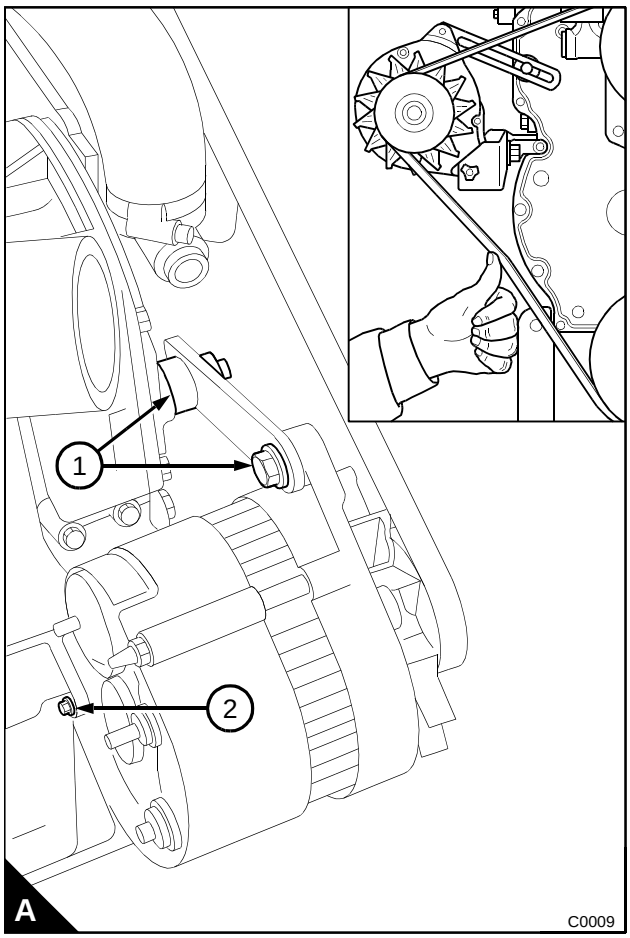
Réglage de la tension de la courroie d'entraînement **Opération 14-2**

1 Desserrer les vis de fixation du pivot (A2) de l'alternateur et les vis de fixation du tirant de réglage (A1).

2 Déplacer l'alternateur pour obtenir la tension correcte. Resserrer les vis du tirant de réglage puis celles du pivot.

3 Contrôler si la tension de la courroie est encore correcte.

Note : Si une courroie neuve est posée, contrôler de nouveau sa tension après les 25 premières heures de marche.

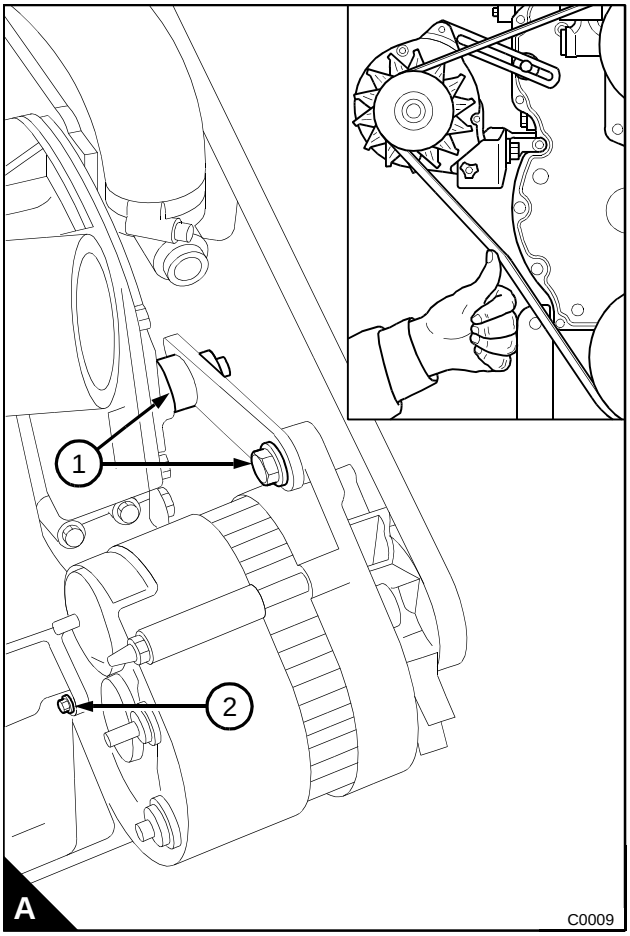


Dépose et repose des courroies d'entraînement **Opération 14-3**

1 Desserrer les vis de fixation du pivot (A2) de l'alternateur et les vis de fixation du tirant de réglage (A1). Prendre soin de ne pas égarer l'entretoise montée entre la fixation du tirant et le carter de distribution.

2 Détendre complètement la courroie et la déposer.

3 Poser la courroie neuve et régler la tension, voir Opération 14-2.



Dépose et repose de l'alternateur **Opération 14-4**

Dépose

1 Débrancher la connexion électrique.

2 Desserrer les vis de fixation du pivot d'alternateur et les vis de fixation du tirant de réglage.

3 Détendre complètement la(les) courroie(s) et la(les) déposer (A2).

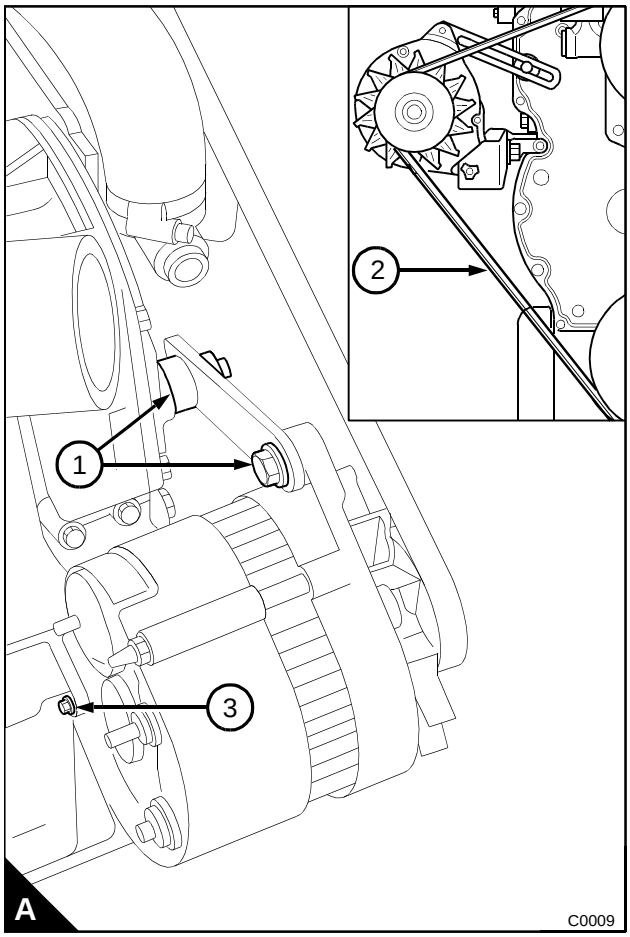
4 Déposer le tirant de réglage et les fixations (A1) de l'alternateur et déposer les vis de fixation d pivot (A3). Noter la position des rondelles et des entretoises pour assurer leur remontage correct. Déposer l'alternateur.

Repose

1 Mettre l'alternateur en position et monter sans les serrer complètement les vis de fixation du pivot et le tirant de réglage et ses vis de fixation. Vérifier que les rondelles et les entretoises sont remontées dans leur position correcte et que la poulie d'alternateur est alignée avec la poulie de vilebrequin à +/- 2,4 mm ($^{3}/_{32}$ in) près.

2 Reposer la (les) courroie(s) d'entraînement, voir, et régler la tension de la (des) courroie(s), voir Opération 14-2. Serrer les fixations et vérifier de nouveau la tension.

3 Brancher le connecteur électrique.



Entretien de l’alternateur **Opération 14-5**

1 Vérifier que les courroies d'entraînement ne sont pas usées et qu'elles sont correctement tendues.

2 Garder l'alternateur propre. Pour le nettoyer, utiliser un chiffon humecté de kérosène ou de liquide spécialement prévu à cet usage. Veiller à ce que le liquide n'entre pas dans le couvercle de l'alternateur.

3 Vérifier que l'air peut passer facilement sur la carcasse de l'alternateur pour la refroidir.

Recherche des défauts de l’alternateur

Le fonctionnement de l'alternateur est correct quand le passage du courant (indiqué par le témoin éteint ou par la valeur affichée par l'ampèremètre) montre que le système fonctionne correctement. Si le système fonctionne correctement, aucun contrôle de circuit ouvert, de tension ou de courant n'est nécessaire sur l'installation, à moins que :

- Le témoin ne s'allume pas quand l'alternateur est arrêté et que le commutateur est en position de marche, ou qu'il s'allume pendant que l'alternateur est en marche.
- L'ampèremètre n'indique pas de courant de charge.
- La batterie soit déchargée.
- La batterie chauffe anormalement, ce qui est un signe de perte de régulation de tension.

En présence de l'un ou plusieurs des symptômes ci-dessus, la procédure suivante doit être appliquée.

1 S'assurer que la batterie est chargée au maximum.

2 Brancher un voltmètre à cadre mobile de bonne qualité, à échelle de mesure de 0-50 volts, entre les bornes positive et négative de l'alternateur. S'il n'y a pas d'ampèremètre monté dans le circuit électrique, brancher un ampèremètre à cadre mobile de bonne qualité, à échelle de lecture de 0-100 ampères, sur le fil entre l'alternateur et la borne positive de la batterie.

3 Mettre l'interrupteur des témoins en position d'allumage (interrupteur principal au tableau de bord) ; le témoin doit s'allumer.

4 Allumer un consommateur de 10-15 ampères, par exemple : phares, ventilateurs, etc.

5 Mettre le moteur en marche et le faire tourner au ralenti accéléré ; le témoin doit s'éteindre ou l'ampèremètre doit indiquer un petit changement de courant correspondant au régime moteur.

6 Faire monter le régime moteur pendant un moment presque à son régime maximum. Le courant de charge devrait alors être à peu près égal au débit de l'alternateur, qui est indiqué dans les caractéristiques et dimensions de l'"Alternateur" à la page 27.

7 Faire tourner l'alternateur à peu près à mi-régime (régime moteur à environ 1500 tr/min) et supprimer la charge électrique. La tension devrait monter à 14 volts pour un système de 12 volts ou à 28 volts pour un système de 24 volts, puis se stabiliser. En même temps, l'indication de courant devrait montrer une réduction.

Tout changement dans les valeurs ci-dessus peut indiquer un défaut et la procédure ci-dessous doit être suivie avant tout débranchement de composants. Cette procédure ne convient pas aux alternateurs A127. Si un défaut est constaté, déposer l'alternateur pour le faire contrôler par un spécialiste.

Le régulateur est scellé et ne peut pas être réparé. S'il présente un défaut, il faut le remplacer.

Si le témoin n'est pas allumé quand l'interrupteur est en position d'allumage :

Vérifier l'ampoule. S'il n'y a pas de défaut :

Vérifier toutes les connexions sur le régulateur, l'alternateur et la batterie.

S'il n'y a pas de défaut :

Tourner l'interrupteur en position d'extinction. Débrancher le fil de la borne "F" sur l'alternateur et brancher un fil entre la borne "F" et la borne négative de l'alternateur. Tourner l'interrupteur en position d'allumage.

Si le témoin s'allume, le défaut se situe dans le régulateur.

Si le témoin ne s'allume pas, le défaut se situe dans l'alternateur.

suite

Si le témoin reste allumé et si l'ampèremètre n'indique aucun courant pendant que l'alternateur tourne :

Vérifier toutes les connexions sur le régulateur, l'alternateur et la batterie.

S'il n'y a pas de défaut :

Tourner l'interrupteur en position d'extinction. Débrancher le fil de la borne "F" sur l'alternateur et brancher un fil entre la borne "F" et la borne négative de l'alternateur. Tourner l'interrupteur en position d'allumage et faire tourner le moteur au ralenti accéléré.

S'il n'y a pas de débit de courant, il y a un défaut dans l'alternateur.

S'il y a un débit de courant, le régulateur est défectueux.

Si le témoin reste allumé quand l'alternateur tourne et si l'ampèremètre indique un débit réduit et n'indique le débit de courant maximum qu'au régime maximum du moteur, ou si le témoin ne s'allume pas, mais si l'alternateur débite un courant réduit et ne fournit le courant maximum qu'au régime moteur maximum :

Il y a un défaut dans l'alternateur.

Si le témoin s'allume par intermittence et si l'aiguille de l'ampèremètre n'est pas fixe lorsque la batterie est chargée au maximum alors qu'aucun consommateur n'est en circuit :

Rechercher une résistance supérieure à la normale dans le fil de commande négatif du régulateur.

Si la résistance est normale, il y a un défaut dans le régulateur.

Si la charge de la batterie et trop élevée et si l'ampèremètre indique constamment un courant élevé ou maximum :

Vérifier le fil de commande positif et sa connexion au régulateur.

Si le fil et sa connexion sont corrects, il y a un défaut dans le régulateur.

Démarreurs

Description générale

Le démarreur Magneti Marelli M127 est commandé par un solénoïde et a un embrayage à cinq rouleaux. Le solénoïde engage le lanceur en deux temps pour que le démarreur ne produise son couple maximum que lorsque le lanceur est complètement engagé avec le volant moteur. L'embrayage empêche la rotation de l'induit à grande vitesse si le lanceur est maintenu en position d'engagement.

Dépose et repose **Opération 14-6**

Exigences spéciales

Produits consommables	
Description	**Référence**
POWERPART Silicone RTV Sealing and Jointing Compound (pâte d'étanchéité siliconée)	1861108

Dépose

1 Débrancher la batterie.

2 Débrancher les câbles de démarreur.

3 Desserrer les fixations et déposer le démarreur, ainsi que l'entretoise, le cas échéant.

Repose

1 Si nécessaire, mettre l'entretoise en position avec sa lèvre de positionnement côté carter de volant moteur. Reposer le démarreur et serrer les fixations.

2 Brancher les câbles du démarreur. Si le carter de volant moteur est du type rempli d'huile, le démarreur doit être étanchéisé avant d'être posé. Nettoyer la face de bride du démarreur et la face correspondante du carter de volant. Appliquer un cordon continu de POWERPART Silicone RTV Sealing and Jointing Compound (pâte d'étanchéité siliconée) de 2,0 mm (0.080 in) sur la face de la bride du démarreur, près de l'ergot.

3 Brancher la batterie.

Entretien des balais et du collecteur **Opération 14-7**

Démarreur M127

La réparation de ce démarreur est une opération complexe. Si nécessaire, déposer le démarreur pour le confier à un atelier de réparation spécialisé.

Contrôle sur moteur **Opération 14-8**

1 S'assurer que la batterie est chargée au maximum.

Allumer les phares et actionner le commutateur de démarrage. S'il s'agit d'une machine sans éclairage, connecter un voltmètre entre les bornes de la batterie et actionner le commutateur de démarrage.

2 Si le démarreur ne tourne pas mais les phares ne changent pas d'intensité lumineuse, ou s'il n'y a pas de chute de tension entre les bornes de la batterie, vérifier le commutateur et tous les fils et connexions. Si le démarreur tourne lentement, cela peut être dû à des connexions défectueuses.

Note : Si le lanceur ne s'engage pas en douceur avec la couronne de volant, cela peut être causé, sur certains types de moteurs, par l'encrassement des rainures hélicoïdales du lanceur. Ceci peut empêcher le libre déplacement du lanceur.

3 Nettoyer soigneusement l'arbre à l'essence, ou avec un liquide spécialement prévu, et appliquer une petite quantité de lubrifiant Aero Shell 6B ou équivalent.

Dispositif d’aide au démarrage

Description générale

L'aide au démarrage à combustion (A) est un dispositif commandé électriquement qui enflamme une quantité contrôlée de carburant diesel dans le collecteur d'admission pour chauffer l'air d'admission. Une bobine chauffante située dans le corps dilate un porte-clapet pour laisser entrer du carburant dans le dispositif. Le carburant est enflammé par la bobine chaude et l'air chauffé entre dans le collecteur d'admission lorsque le démarreur est actionné.

Dépose et repose d'un dispositif d'aide au démarrage à combustion **Opération 14-9**

Dépose

1 Débrancher le tuyau de carburant (A1) et la connexion électrique (A2).

2 Déposer l'aide au démarrage.

Repose

1 S'assurer que les faces de contact du collecteur et de l'aide au démarrage sont propres. Mettre la rondelle d'étanchéité en position et poser l'aide au démarrage. Serrer l'aide au démarrage à 31 Nm (23 lbf ft) 3,2 kgf m.

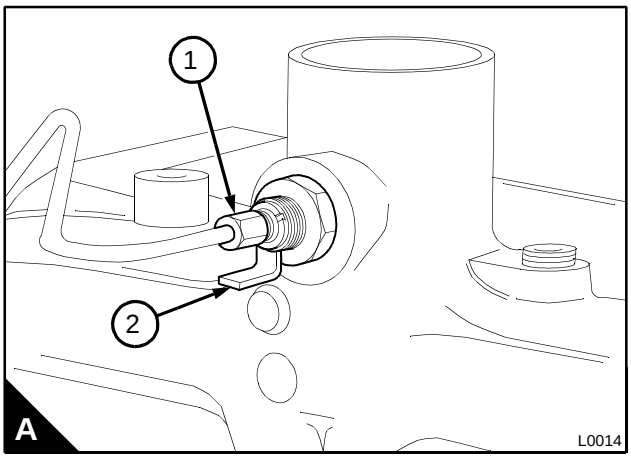
2 Contrôler le tuyau de carburant et, s'il est encore plein de carburant, le brancher sur l'aide au démarrage. Si le carburant s'est écoulé du tuyau, chasser l'air du tuyau en procédant de la façon suivante :

Desserrer le raccord du tuyau de carburant au dispositif d'aide au démarrage.

Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation jusqu'à ce que du carburant, exempt de bulles d'air, s'écoule du raccord.

Resserrer le raccord.

3 Brancher le connecteur électrique (A2).



Contrôle de l'aide au démarrage à combustion **Opération 14-10**

Si l'intérieur du collecteur d'admission est mouillé, vérifier qu'il n'y a pas de fuite de carburant à l'aide au démarrage.

1 Débrancher le tuyau de carburant et la connexion électrique sur l'aide au démarrage. Déposer l'aide au démarrage du collecteur et placer un obturateur approprié dans le collecteur.

2 Brancher le tuyau de carburant sur l'aide au démarrage mais ne pas serrer. Ne pas brancher le connecteur électrique, mais munir le connecteur d'un isolant approprié. Actionner le levier d'amorçage de la pompe d'alimentation jusqu'à ce que du carburant, exempt de bulles d'air, s'écoule du raccord. Resserrer le raccord.

3 Démarrer le moteur et le faire tourner à bas régime. Contrôler qu'il n'y a pas de fuite au clapet de l'aide au démarrage.

4 S'il n'y a pas de fuite, retirer l'obturateur du collecteur d'admission et poser l'aide au démarrage. Brancher le tuyau de carburant sur l'aide au démarrage et éliminer l'air du tuyau comme indiqué ci-dessus. Brancher le connecteur électrique.

S'il y a une fuite au clapet de l'aide au démarrage, remplacer l'aide au démarrage.

Page laissée intentionnellement en blanc

15

Equipement auxiliaire

Inutilisé

Page laissée intentionnellement en blanc

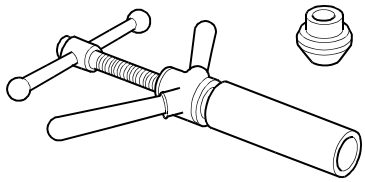
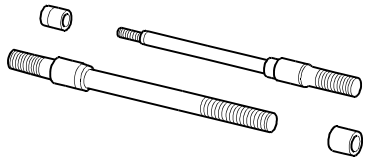
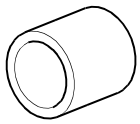
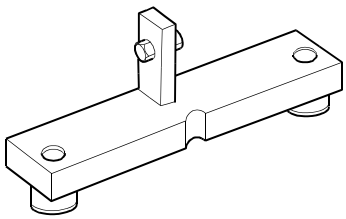
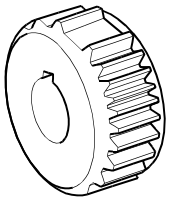
16

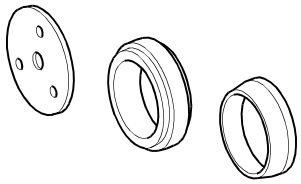
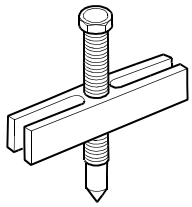
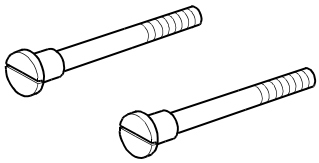
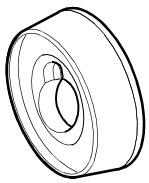
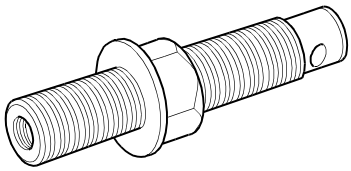
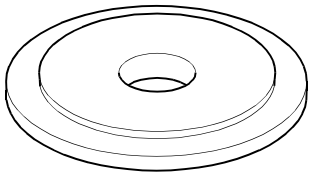
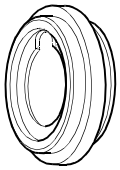
Outils spéciaux

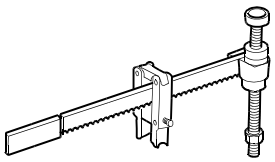
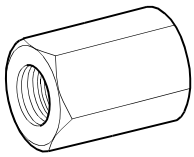
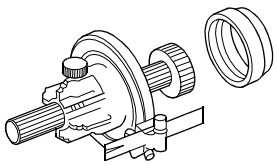
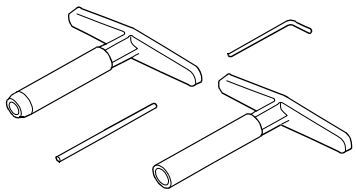
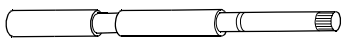
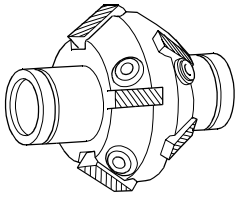
Ces outils sont disponibles chez tous les distributeurs Perkins. Si l'outil correct n'est pas disponible localement, contacter :

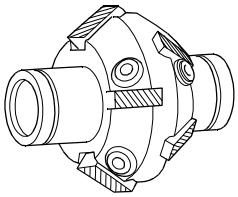
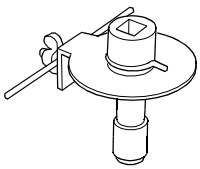
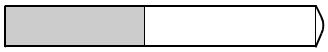
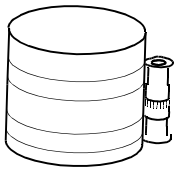
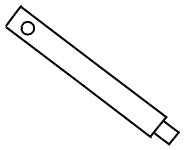
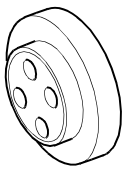
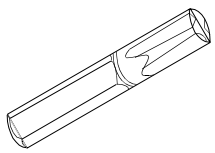
Le Perkins Service Department, Peterborough, PE1 5NA, Angleterre, Royaume-Uni
Tél. 00 44 (0)1733 583000, Fax 00 44 (0)1733 582240, Télex 32501 PERKEN G.

Liste d'outils spéciaux

Numéro	Description	Illustration
21825478	Outil de dépose/repose de guides de soupapes (outil principal) PD.1D	
21825552	Adaptateur pour PD.1D. PD.1D-1A	
21825937	Adaptateur pour PD.1D et PD.1D-1A PD.1D-12	
21825496	Gabarit pour hauteur de piston, profondeur de soupape et collerette de chemise de cylindre PD.41D ; à utiliser avec PD.208	
21825513	Adaptateur de pignon pour MS.67B PD.67-3	

Numéro	Description	Illustration
21825540	Outil de repose de joint arrière de vilebrequin PD.145D	
21825565	Extracteur universel pour pignon de commande de pompe d'injection et moyeu de pompe de liquide de refroidissement PD.155C	
21825568	Adaptateurs pour PD.155C PD.155B-5	
21825571	Outil de centrage pour couvercle de carter de distribution 3 cylindres PD.159A	
21825577	Outil de repose de joint de couvercle de carter de distribution (outil principal) PD.170	
21825578	Plaque de pression pour utilisation avec PD.170 PD.170-1	
21825582	Adaptateur pour PD.170 PD.170-5	

Numéro	Description	Illustration
21825617	Comparateur à utiliser avec PD.41D PD.208	
21825666	Compresseur de ressorts de soupapes PD.6118B	
21825934	Adaptateur pour goujon à utiliser avec PD.6118B PD.6118B-10	
21825610	Indicateur de calage universel MS.67B	
21825619	Jeu de poignées pour fraises à sièges de soupapes (également inclus dans MS.73) MS.76B	
21825550	Tige pilote réglable pour fraises à sièges de soupapes (également incluse dans MS.73) MS.76-150-7	
21825633	Fraise pour sièges de soupapes d'échappement (également incluse dans MS.73) MS.76-285	

Numéro	Description	Illustration
21825977	Fraise pour sièges de soupapes d'admission MS.76-692	
21825607	Indicateur d'angle pour serrage des vis de culasse MS.1531	
21836001	Goupille de blocage pour vilebrequin PD.241	
21825491	Collier à segments No. 8	
27610033	Pige de calage pour pompes d'injection Delphi et Stanadyne PD.246	
27610024	Adaptateur pour montage de chemises PD.2576	
27610122	Outil de dépose de vis Torx de pignon de commande de pompe d'injection 867/1451 PR